کتابخانهٔ مجلس شورای ملی

اسم کتاب: مجموعه محتوی چند کتاب

مؤلف:

موضوع تألیف: هیئت و هندسه

مؤسسهٔ ۱۳۰۲

شمارهٔ دفتر ۲۷۴ / ۲۰۸

بازدید شد ۱۳۸۱

بازرسی شد ۶۳ - ۳۷

فاذا سلك المهندس المحقق الوجه لا يمكن ان يجتمع من عددين مربعين فضل عدد مربع وتقسيم مربع
عدد مربع من زوج الفرد فقط وذلك لان فضل المربع الزوج يكون زوجا فلا نصف ومربع نصف مربع
مربع فهو ليس من زوج الفرد فقط فاذن لا يمكن ان يكون من زوج الفرد فقط وثانيا هذه لا يمكن ان يكون نصف مربع
فهو بعدد من زوج الفرد فقط وذلك لان فضل الضلع على الضلع يكون زوجا وله نصف فلكل
والمجموع المتممان مربع ومربع الفضل المضاعف مربع فاذن ليس فضل المربع الفرد على المربع الفرد من زوج الفرد فقط
واذا ثبت بان المعدنان مقول اذا جتمع من مربعين كان زوجا يكون كل واحد من الاثنين
الفرد من الفاضل مربع فرد متمان لانه فضل مربع زوج على مربع فرد ومجموع المربع الفرد والمتمان مربع
فالمتمان يكون مع فضل مربع فرد على مربع فرد لكن كل واحد منهما فرد يكون حاصلا من ضرب فرد
في فرد مجموعهما زوج فرد فقط وقد بينا انه لا يمكن ان يكون فضل المربع الفرد على المربع الفرد زوج
فرد فقط ١٨ خلف فاذن لا يمكن ان يجتمع من مربعين فرد فرد والله اعلم

کتابخانه مجلس شورای ملی
۱۳۲۴

بسم الله الرحمن الرحیم

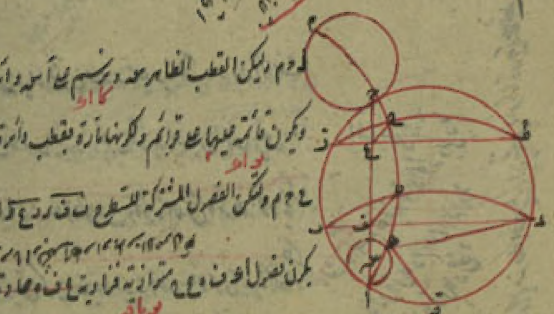
هذا کتاب الکرة المتحرکة لاوطولوقس اصله ثابت وهو مقالة واحدة وثمانی عشر شکلا صدر النقطة التی
تتحرک حرکة معتدلة هی التی تسیر فی ازمان متساویة مقادیر متساویة متشابهة واذا سارت نقطة فی قوسین من
دائرة او خطین بحرکة معتدلة کانت نسبة الاقطار بین کثیة القوسین او الخطین کنسبة الزمان
الذی تدور الکرة علیه وهی ثابتة وطرفا قطبا الکرة اذا دارت کرة علی محور ما ودورانها معتدلا
معتدلا لا ریب کل نقطة تفرض علیها غیر التی علی المحور دوائر تمر بها قطبا الکرة وتقسم المحور
عمودا علیها فلتکن کرة محورها اب وقطبا نقطتا اب ولتدر علی اب دورانا معتدلا ولنفرض نقطة ج
علی سطحها وتخرج منها عمود جد علی المحور وتخرج لسطح المار بخطی اب جد فیحدث دائرة نصفها قوس
اجب واذا دارت قوس اجب علی اب حتی عادت الی مبدا رسمها فیه
عمود جد دائرة مرکزها د ونصف قطرها جد والمحور عمود علیها وظاهر ان نقطتی اب قطبا الدائرة
خطا اب المعدلان علیها خرج من مرکز الکرة ومثل ذلک یتبین حال سائر النقط ولان اقطاب الجمیع واحدة
تکون الدوائر المتحاذیة متوازیة وذلک ما اردناه ب اذا دارت کرة علی محورها ودورانها معتدلا
قطعت جمیع النقط التی علی سطحها مقادیر ازمانها المتوازیة فی الازمان المتساویة قسیا متشابهة فلتکن
کرة محورها اب وقطبا نقطتا اب ولیکن علی سطح الکرة نقطتا جد ومقدارا ما المتوازیان دائرتا

جهد ولنصل منهما قوسی جه دب المتشابهتین فنقول ان نقطتی جد تقطعان قوسی جه دب
ازمان متساویة ولتمر بالجد دائرة عظیمة فتمر بنقطة ب ثم انها ان مرت بنقطة ه وکانت کدائرة اهب
ود فی الصورة الاولی والدوائر المارة بالنقطتین اه مرت لا محالة بنقطة ب وکانت کدائرة
اهب ود فی الزمان الذی یتحرک فیه جه اذا ان لم یتحرک لا علی عظیمة ب وتحرکت علی نصف دائرة
اهب شمل نصف دائرة اهب فدائرتا اهب اهب العظیمتین یتقاطعان علی اکثر من
نقطتین هف وان لم تمر عظیمة اهب بنقطة ب بل مرت فیهما فلتکن کدائرة اهب فی الصورة
الثانیة ولنفرض ان تمر دائرة اه بنقطة ب بل یجب ان تمر عن نقطتی ه کنقطة ل لما تقدم
ونقطة ه ویکون کل واحدة من قوسی ه ل ب ه شبیهة بقوس جه فیکون ثلاثتها متشابهین بل متساویین
لکونها من دائرة واحدة فاذن فی الزمان الذی یتحرک فیه جه اذا لم یتحرک لا علی عظیمة ب وتحرکت
وذلک ما اردناه ووجه هذا الشکل فی نسخة اخری هکذا ولیکن مدار اهب دائرة ج ه د المتوازیتین
ولتمر مع محور اب نقطة ج فیحدث عظیمة اجب فان مرت بنقطة ه کما فی الصورة الاولی واصابت
نصف دائرة اهب بعد الحرکة کنصف دائرة اهد فلیکن قوسا جه ه د متشابهتین لقوة
بین عظیمتین وفی زمان تحرکه جه اذا لم یتحرک لا بل مارت لا صارت وضع نصف دائرة
اهد کوضع نصف دائرة اهب ولکونهما عظیمتین یکون الخط الواصل بین اه قطر الکرة منطبقا
اهد من دائرة واحدة اطراف القطر هی اب وان لم تمر اجب بد بل کانت فی الصورة
الثانیة کنصف دائرة اهب ولیکن ج ه شبیهة بها فی شبیهة بها فی ه د وکانت ه د شبیهة

في الزمان الذي تقصر فيه حركاته وتقصر كل واحد فاذن
في الزمان الذي تقصر فيه حركاته وذلك ما اردناه ح اذا دارت كرة على محورها
ودارا مقعدا فان القسي التي تصير بها النقط التي على سطح الكرة من المدارات المتوازية في ازمان
متساوية تكون متشابهة فليكن المحوران نقطتا ه و على السطح وقوسا ه و ي ط من مداريهما
وليقصر كل واحد في الزمان الذي تقصر فيه حركاته فنقول قوسا ه و ي ط متشابهتان والا فليكن ي ط مشابهة
لـ ه في الزمان الذي فيه تقصر حركاته وقد فرض انها تقصر كل واحد فاذن نقطة ي تقصر كل
نقطة ط في زمان واحد هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ط اذا كانت على كرة دائرة
عظيمة تحدث بين ظاهرها وخفيها وتسمى بالافق وكان المحور غير راكب عليها فان النقط التي في النصف
الظاهر يكون ابدا ظاهرة والتي في النصف الخفي يكون ابدا خفية ولا يكون لشيء منها طلوع ولا
غروب فليكن العظيمة الفاصلة بين الظاهر والخفي دائرة ا ب ج وليكن ه نقطة ما ومداريها ه د
ولكن المحور غير راكب على ا ب ج بالفرض وعلى ه د لا يمر بكونهما متوازيين فلا يكون لنقطة ه طلوع
ولا غروب والا لقطعت مداريها دائرة ا ب ج المتوازية لها هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
ي اذا كانت الدائرة العظيمة الثابتة على الكرة الفاصلة بين ظاهرها وخفيها غير الافق ما ه ب
كان لكل نقطة على بسيطها طلوع وغروب في كل دورة ويكون زمان ظهورها وخفائها متساويين وليكن
العظيمة الفاصلة بين ظاهر الكرة وخفيها ا ب ج د وليكن ه نقطة ما على الكرة ومداريها ه د
فلان قطب دائرة ه د قطب الكرة ويمر على دائرة ا ب ج د تكون عظيمة ا ب ج د لقائمة لدائرة

ه د ما

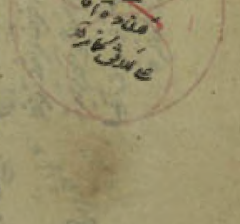
ه د ما بقطبيهما ولذلك يكون منصفة اياها فتكون ه د ب مساوية لـ ه د ا اذا كانت
احدى نقطتي ه د مطلع لنقطة كانت الاخرى مغيبها ويكون تشابه القوسين المتساويتين زمانا
ظهورهما وخفائهما متساويين وذلك ما اردناه ك اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور بالكرة
فانها تماس دائرتين متساويتين متوازيتين تكون احديهما ابدية الظهور والاخرى ابدية الخفاء فليكن
الافق ا ب ج د ولكونها مائلة على المحور لا يكون قطبا ما قطبي الكرة ولا مرادة بقطبيها فتكون مائلة على
المتوازية ولذلك يكون مماسة للمتوازيتين متساويتين ولتكن دائرتا ا ه ج و نقطتا ا ج
نقطتا التماس وليكن قطبا ا غير قطبي الكرة ط و الظاهر قطب ط والخفي قطب و ونرسم عظيمة تمر بنقطتي
ط ا فهي تمر بنقطتي ج و وليكن مر دائرة ا ط ه ج ي ب ث مر ط ا ه يكون ط ا اقصر من ط ه ولان ط ا
مساو لـ ط ا ث ومر ط ا ه وكون ط ه اصغر من نصف ط و يكون قطعة ا ه ج على قطر دائرة ا ب ج د قائمة
عليهما و ط ا اصغر من نصفها يكون وتر ط ا اقصر من ج ي ط لا يحيط دائرة ا ب ج د ولا
لمثلثة دائرة ا ب ج د في دورتها على غيرا والا فيلاقيها على ي ا فيه ونصل ط ا و فيكونان متساويين
لكونهما خارجين من قطب دائرة ي ط يحيطها وكان ط ا اقصر من ط و هف فاذن دائرة ا ه دائرة
الظهور وبمثله يكون ج ه ابدية الخفاء وذلك ما اردناه ز اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور
وقطعتها دائرة يكون المحور غير راكب كان طلوع النقط التي تكون على تلك الدائرة وخفائها على الافق
على نقطة بعينها وميل تلك الدائرة على الافق يساوي ميل بها فليكن الافق ا ب ج د ومر ط ه
على المحور ودائرتا ه ي و ط قاطعتين للافق والمحور غير راكب عليهما وليكن الافق مماسة لدائرة ا ه

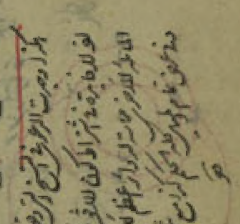


ج د م وليكن القطب الظاهر هو د ونرسم على آسه دائرة عظيمة فهي تمر بقطب دائرة اب ج د
ويكون قائمة عليها على قوائم ولكونها مارة بقطب دائرة اب ج د م تمر بنقطة ج وليكن هي دائرة اهو
ج د م وليكن الفصول المشتركة للسطوح ف ز ح ط ا ه ف ي وتمر از بر دائرة اب ج د ط
يكون فصول اب ف ي ح متوازية فزاوية ي ف ه حادة ف ا ب ي ح فزاوية ي ف ه ح زاوية
ف ا ه حادة فزاوية ي ح ف حادة ونقول ان دائرة ب ه ط لا تقطع دائرة تماس دائرة اب
ج د غير تقطع ب د والا لتقطعها على ق ونصل ه ق ه د ونكونا متساويتين ولان قطعة ا ه ج
قطرا ه قائمة على دائرة اب ج د واسه اصغر من نصفها يكون وتر اسه اقصر خط يخرج من سه على محيط
دائرة اب ج د وسه ق اقصر من سه د وكانا متساويين هف فاذن خط ح ق التي على دائرة
ب ه د وغروبها لا يكون على غير نقطة ب د وايضا لان دائرة ا ه ج تمر بقطبي دائرتي اب ج د
المتقاطعتين فهي تنصف قطعها فان ا ج متساويان وكذلك ب ه د وقطر ا ج ينصف ب د
على ف ويكون عمودا عليه ولنفرض قوس ب ه د وخط ب ف د ويكون ه ف ايضا عمودا على ب د
ولكون ب ه ف ج عمودين على فصل ب د وهما في سطح دائرتي اب ج د ه ج د ويكون زاوية ه ف ج
هي ميل القطع دائرة ب ه د على سطح دائرة اب ج د وكذلك ج ه ي هي ميل سطح دائرة ي ح د على
سطح دائرة اب ج د وليس هي زاوية ه ف ج ي ح ه لكون المبدأ متساويين متشابهين وذلك ما اردنا
اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور بكرة وكانت دائرة عظيمة هي تماس الدائر
المماسة للافق فانها في دورتها تنطبق على الافق فليكن الافق اب ج د وهي مائلة على المحور المماسة

للافق

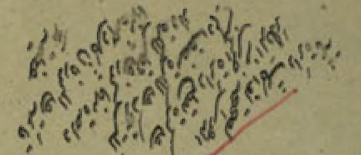
للافق دائرتا ا د ج ه والعظيمة الاخرى المماسة لها دائرة ب ح فنقول ان دائرة ب ح
تنطبق في دورة الكرة على دائرة اب ج د ولنرسم متوازيتي ط ط ل م ه ه فلان نصف
الدائرة التي مرة على ا ط ا ل ا ه ا م ا ه ا ب يكون قسي ا ط ا ه ا م ا ه ا ب
نقطة ه ه وبقطع قسي ا ط ا م ا ه ا ب في ازمان متساوية فاذا صارت ه ا صارت ه ا ط
م ه وقعت نقطة ه ه على نقطة ا م فانطبقت قوس ه ه على قوس ا م وكل دائرة ه
ب ح على كل دائرة اب ج د وذلك ما اردناه اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة
على المحور فان النقطة التي تغرب معا لا تطلع معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر يتقدم طلوعه
النقطة التي تطلع معا لا تغرب معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر يتقدم غروبه فليكن الافق
المائلة على المحور اب ج د والقطب الظاهر ه والدائرة التي تماسها الافق في جهة القطب الظاهر
وليكن نقطة ب اقرب الى ه من نقطة ج وليكن ا ه ط الجهة التي فيها ب ج وفي الجهة الغربية ه ب ا
معا ه ط نطلعان معا ونرسم متوازيتي ب ه ج م ط فقوس ب ه ج م ط عظم من قوس ب ه ج م ط
بقوس ا م ط لقربهما من القطب وقوس ب ا ج صغر من قوس ب ه ج م ط فاذن نقطة
ب تقطع قوس ب ا ج وتصير الى نقطة ج قبل التي تقطع نقطة ج قوس ا م ط ولذلك يكون طلوع ب
قبل طلوع ج وايضا نقطة ط تقطع قوس ا م ط قبل التي تقطع ج قوس ب ه ج فلذلك يكون غروب
ب بعد غروب ط وذلك ما اردناه الدائرة المارة بقطبي الكرة تقوم على الافق في كل دورة
مرتين فليكن الافق اب ج د والقطب الظاهر ه والمماسة للافق في جهة القطب الظاهر دائرة





اهـ ولتكن دائرة ب ط ر عظيمة ثم بنقطة ح فنقول انها تقوم على اب جـ ز بزاوية قائمة ثم
نرسم عظيمة اهـ ثم بنقطتي اهـ فهي تقطع دائرة اب جـ ز وتقوم عليها ولان دائرتي اهـ ح
هـ ر مارتان بقطب ح يكون قوسا اح هـ ط متساويتين وكذلك قوسا اط هـ ر فالزمان
الذي يقطع فيه قوس ط هـ يقطع ح وقوس اح ينطبق نقطة ط على نقطة ر وتنطبق جميع دائرة
ب ط ر على جميع دائرة ح ر ط ويكون قائمة على الافق ثم اذا فارقت نقطة ط نقطة هـ وقطعت
قوس هـ ح افارقت نقطة ح نقطة ا وقطعت قوس اح هـ في ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا
ط ح على نقطتي ا ر فانطبقت الدائرة على الدائرة مرة اخرى قائمة على الافق وبعد ذلك تفترق نقطتا
ط ح لا مرضيهما الاول والدائرة لا وضعها فاذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه

ما اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة على المتوازية وكانت عظيمة اخرى مائلة عليها مماسة
لدائرة اعظم من التي تماسها الافق فان طلوعها وغروبها يكون على جميع قوس من الافق تقع بين الدائرتين
الصغيرتين اللتين تماسها المائلة الاخرى فليكن الافق اب جـ د والعظيمة الاخرى المائلة ب هـ ز
ب وتماس دائرتي اب د ب جـ د وهما اعظم من اللتين تماسهما الافق وليكن ر سمت الجهة التي فيها
ا وهـ الجهة الغربية فنقول ان دائرة ر ح ب تقطع على كل قوس ر سمت ح وتغرب على كل قوس
اهـ ب ولنرسم متوازية له م ح ر سمت ح ب ف فلان نقطة ح تمر على دائرة ر ط ا يكون
اذا صارت على نقطة ر تطلعت واذا صارت على نقطة ا غربت وكذلك نقطة ح ب اذا
صارت النقطة م سوف ح كل واحدة على نظيرتها طلعت واذا صارت على نقطة ا ح ب غربت



وذلك ما اردناه ب اذا تماسست دائرتان مائلتان على كرة احديهما مائلة والاخرى دائرة
مع الكرة فهما عظيمتان فليكن دائرة اب جـ د مائلة ودائرة ب ر متحركة وهما متماسستان
على المتماسة في كرة على الدوائر التي تماسهما فنقول انهما عظيمتان ونصل ب ر فهو
المشترك وتحل الدائرة ب ر ونصفه على ح فهي مركز دائرة ب ر ح ويمر على المحور والا فليكن ا
ح ويكون المحور عمودا على دائرة ح ا ولان ب ح ا خارج من سطح دائرة اب جـ د يكون دائرة ب ر
في ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح اب جـ د وكان السطح ماسا فاذن ح ا على المحور و
مركز الكرة والا فليكن ح مركز الكرة ونصل ب ح فهو من المحور ولان ب ح خارج من مركز الكرة لا
مركز دائرة ب ر ح فهو عمود على سطح دائرة ب ر وكان السطح ماسا فح مركز الكرة لكن
فاذن كل واحدة من دائرتي اب جـ د ب ر ح عظيمة وذلك ما اردناه ثم قاب الكرة المتحركة لا تتحرك

نعوذ الله من وضع الناس تحريره ثم الحمد لله رب العالمين

من علي بن عمر سنة ٦٥١

لو كانت على كرة دائرة عظيمة ثابتة عليها تماس دوائر اعظم من الدائرتين التي تماسها الافق
فان طلوعها وغروبها يكون من الافق على جميع القوس التي في الدائرتين اللتين اعظم من الدائرة
التي تماسها الافق مثال ذلك انا نرسم على كرة دائرة عظيمة ثابتة عليها متحدة بين ظاهر الكرة
وجنبها مائلة على المحور وتكون دائرة اخرى عظيمة فهي دائرة ب ر ح ف تماس دوائر اعظم من
الدائرتين التي تماسهما دائرة اب جـ د وتكون الدائرتان اللتان تماسهما دائرة ب ر ح ف

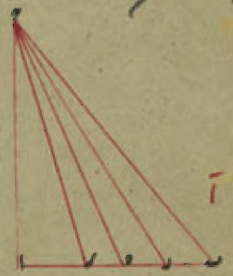
دائرة ا ط ب د ه ولتكن نقطة ز على ط ب في الجهة الشرقية ونقطة ا د في الجهة الغربية
فاقول انه دائرة ز د ه ب تقطع على كل قوس ز ط ه وتقرب من قوس ا د ب في الجهة الغربية
برهان ذلك انا نرسم دوائر متوازية وهي دوائر ا ه م د ز ط ع ح ه فنقول ان نقطة
ا تصير على قوس ز ط فانها لو صارت على نقطة ز تنطبق واذا صارت على نقطة ا تقرب
كل واحدة من نقطة ه ح ب تقطع على المحاذية لها من نقطة م ز ط ه وتقرب ايضا على المحاذية
لها من نقطة ا ح ب فاذن كل قوس ز ه د ب تقطع على كل قوس ز ط ه وتقرب على كل قوس
ا د ب وذلك ما اردناه بيانه

اذا كانت دائرة مائلة على كرة تقطع دائرة اخرى من الدوائر التي على الكرة بنصفين ولم تكن
واحدة منهما دائرة عظيمة مثال ذلك انا نتوهم دائرة مائلة على كرة وهي دائرة ا ب ج د
دائرة متحركة على كرة بنصفين وهي دائرة ب ه د ولا يكون واحدة منهما تجوز في قطبي الكرة ولا
قائمة على المحور فاقول ان كل واحدة منهما عظيمة برهان ذلك انا نفصل ز ويكون خطا ب ز
مشتركا لدائرتي ا ب ج د ه ز وقطر الدائرة ب ه ز وتنقسم خطا ب ز بنصفين على نقطة ز
فنقطة ز مركز لدائرة ب ه ز وهي تمر بمركز دائرة ا ب ج د فاقول انها ايضا على محور الكرة فان
لم تكن نقطة ز على محور الكرة فانها ترسم دائرة اذا دارت الكرة قائمة على المحور فلترسم دائرة
ان كان ذلك ممكنا والدائرة التي لا ترسم دائرة ح ط فدائرة ح ط اذن قائمة على المحور وهي
في سطح دائرة ا ب ج د فيقطع دائرة ا ب ج د اذن قائم على المحور وقد كان فرض مائلا هذا خلف

ولا يكون فاذن نقطة ز على المحور واقول ايضا نقطة ز مركز الكرة فان لم يكن ز مركز الكرة فليكن
ح مركز الكرة ان كان ذلك ممكنا ونصل ز ح فمن اجل ان نقطة ح على المحور ونقطة ز ايضا على المحور
فان خط ز ح محور الكرة ونخرج ايضا انه قد اخرج من مركز الكرة التي هي نقطة ح على مركز دائرة ب ه ز التي
هي نقطة ز خطا ز ح فخط ز ح عمود على سطح دائرة ب ه ز فاذن دائرة ب ه ز قائمة على محور ز ح
قد كانت فرضت ليست قائمة على المحور هكذا لا يكون فليس نقطة ح مركز الكرة فاذن هي واحدة من
دائرتي ا ب ج د ه ز عظيمة لان مركزها مركز الكرة وذلك ما اردناه بيانه هو الذي اردنا بيانه

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خير خلقه محمد وآله اجمعين العين تحدث باسداس
من الاجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات كالهواء وما اشبهه كما يشاهد
كما يحدث الاجرام النيرة وحدها بعينه ويكون ذلك الشعاع كانه منبعث من العين وخارج منها
ثم انه بصيرة لها في الابصار فيختلف احوال المناظر لاختلاف اوضاعه فلنصدق بذلك و
ليتوهم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة وتحدث سمرتا مستقيمة لا نهاية لكثرتها
والشكل الشعاعي مخروط رأسه على العين وقاعدته على المبصرات فالاشياء التي يقع عليها
الشعاع تبصر والتي لا يقع عليها لا تبصر وما ابصر بزاوية منفرجة عظيمة ظهر عظيما وبالعكس و
ما ابصر من زوايا كثيرة ظهر كثيرا وما ابصر من زوايا متساوية ظهر متساويا اقول وهما جنس الفوان



يعلم قولنا اذا اختلف جهات الشعاع عمقا وسفلا يمينا ويسارا رؤيت المبصرات مختلفة
الجهات بحسب ذلك وما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق رؤية مما يقع عليه الشعاع اقل وما
يقع عليه سهم المخروط الشعاعي فهو اصدق رؤية مما يقع عليه حوله لكون الشعاع الواقع عليه اكثر
واشد تراكما وما هو اقرب منه اصدق رؤية مما هو ابعد ولذلك يقلب الناظر سهم المخروط الى نحو ما يقصده
رؤيته او يريد ان يتحققه واذا انعطف الشعاع من جسم صيقل كالمرآة حدثت مناكر زاويتان
متساويتان ليتمم احديهما زاوية الشعاع والاخرى زاوية الانعطاف آ لا يبصر المبصرات الكثيرة
جميعا معا بقصد واحد فليكن المبصرات آب والعين ج والخطوط الشعاعية ج آ ج ه ج د ج ب
وليكن اول ما يقع على آب شعاع ج ا وهو سهم المخروط الشعاعي ثم يقع ج ز ثم ج ه ثم ج د ثم ج ب
فقد ادرك آ ما يبصر قبل ما ادركه ب لكونه اقرب في الوضع المرتفع الاول ولذلك ز ه قبل ه د قبل ب
فليس يبصر جميع آب معا لكن يظن ذلك بسرعة لمحة البصر واتصاله وذلك ما اردناه ب اقرب المقادير
المتباينة المختلفة الابعاد احد تباينه فليكن آب ز متساويين ز ه العين ج ز اقرب البعد
من آب ونخرج ج ه ج ز ا ب فلما كانت زاوية ج ه ز اعظم من زاوية ا ه ب لكون الواقع على ج ه
من الشعاع اكثر من الواقع على آب فلذلك يكون رؤيته اصدق من رؤية آب وذلك ما اردناه
ج كل مبصر فله غاية من البعد اذا جاوزها لم يبصره فليكن المبصر آب والعين ج والشعاع ج آ
ج ب ونتخيل آب حتى كز ج ونرسم عليه ز ه فلان آب يقع عليه الشعاع يبصر ز ه لا يقع
عليه لا يبصر ز ه هو آب فآب اقرب البعد جدا لم يبصر وذلك ما اردناه د اذا كانت مقادير

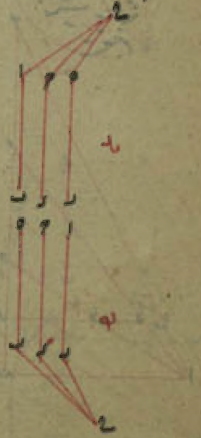
على خط واحد فالذي يبعث الشعاع عليه الاول يرى اصغر وليكن المقادير آب ج د ه ز
متساوية وعلى خط ا ز والعين ح وخط ح ا عمود على ا ز فنقول فآب يرى اعظم من ج د
اعظم من ه ز ونخرج ح ب ح ج ح د ح ه ح ز ونخرج ب ح مرارا بالمد حتى تصل الى ط
ونرسم ح ز آب مثل ب ج فا مثل ج د وب د اعظم من ز ه فزاوية ز ح ه اعظم من زاوية ز ح د
زاوية ب ح ج فآب يرى اعظم من ب ج ويشبه ان الف ج يرى اعظم من ج د وذلك ما اردناه
ه اقرب المقادير المتباينة المختلفة الابعاد يرى اعظمها فليكن آب ج د متساويين وآب
اقربها من العين فنقول فآب يرى اعظم ونخرج شعاعات ا ه ب ه ج ه د فلان آب
يرى بزاوية ا ه ب التي هي اعظم من زاوية ج ه د والتي يرى بها ج د فليكن آب في الرؤية
من ج د وذلك ما اردناه و الخطوط المتوازية يرى من بعد مختلفة العرض فليكن آب ج د
متوازيين والعين ه وخطوط العرض ب د ج ط ه فنقول ب د الاقرب من ه يرى اعظم
من ج ط ج ط اعظم من ط ه ونخرج شعاعات ه ب ه د ه ج ه ط فزاوية ب ه د
اعظم من زاوية د ه ج وهي اعظم من زاوية ج ه ط ولذلك يرى ب د اعظم من ج ط ج ط يرى
اعظم من ط ه فخطوط العرض بين آب ج د يرى مختلفة وذلك ما اردناه ز الخطوط المتوازية
المنخفضة من العين يرى في السمك من بعد مختلفة العرض فليكن العين في السمك آ والمتوازيان
ب ج د ه وخطوط العرض ب ه ط ب ز ل واقربها ب ثم ط ب فنقول الاقرب يرى اعظم و
نخرج شعاعات ا ب ا ط ا ل ا ه ولكن ام عمودا على خط ب ج د ه ونخرج ا ح سمي عمودا

من م على العرض ونصل ا د اسواء وهي ايضا اعظم من العروض فلان في مثلثي ا ج د اسوق زاويتي
ج د سواء القائمتين متساويتان وضلعي ج د سوق متساويان واذا قسم زاوية ا ج د بكون زاوية ج د ا اعظم من
زاوية سواء وبمثله يبين ان زاوية ج ا د اعظم من زاوية سواء فمجموع زاوية ج ا د اعظم من مجموع زاوية
ج ا ب فج ب يرى اعظم من ج ب وبمثله يبين ان ج ب يرى اعظم من ج د وذلك ما اردناه ع القاعدة
المتساوية اذا كانت في اماكن متفرقة رؤيت مختلفة العظم فليكن ا ب ج د ع خطا مستقيما
وبعدا هما عن العين د هي مختلفين فنخرج شعاعي ه ا ه د الى ز ح ونقول ج د يرى اعظم من
ا ب ولنحط على مثلث ه ز ح دائرة ه ز ا ح فتخرج شعاع ه ب ه ج ه ح ومن ب ج عمودين على ه ز
فلان ا ب مثل ج د وزاوية ا ب ط مثل زاوية د ج ه يكون قوس ا ط مثل قوس د ه ويكون ه ز اعظم
من ه ح وزاوية ز ه ح اعظم من زاوية د ه ح فج ب يرى اعظم مرتين اوذلك
ما اردناه اقول اذا كان ا ب مثل ج د وزاوية ا ب ط مثل زاوية د ج ه فان لم يكن قوس ا ط
مثل قوس د ه فليكن قوس ا ز مثل قوس د ه ونصل ز ب ونمد ا ز د ه فيكون قوس ز ا ب مثل قوس د ه ا
زاويتا ا ه ج د ا ب والاضلاع المحيطة بهما متساوية نظير نظير فيكون زاوية ا ج د مثل زاوية
ا ب ز وكانت مثل زاوية ا ب ط هف ط المقادير المتساوية المختلفة الابعاد لا
يكون اختلافها في الرؤية على نسبة اختلافها في الابعاد فليكن ا ب ج د متساويين مختلفي البعد من
العين د ه ز ه ح ه ت بعدهما نقول فنسبتهما في الرؤية ليست كنسبة بعديهما ونخرج شعاعي ا
ه ج ونقطع ا ه ج ز على ر د ونرسم على ه ببعد ه ر قوس ر ط فلان مثلث ه ر ح اعظم من قطاع

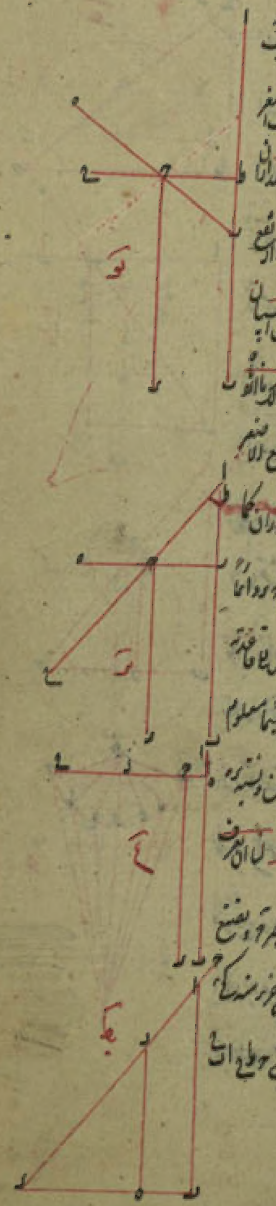
من ه ر ح اصغر من قطاع ه ر ط يكون نسبة مثلث ه ر ح الى مثلث ه ر ا اعظم
من نسبة قطاع ه ر ح الى قطاع ه ر ط وبالتركيب نسبة مثلث ه ر ح الى مثلث ه ر ا اعظم من نسبة
ح ر الى ر ا نسبة ا ب الى ب ا وبالتركيب نسبة ه ب الى ب ا اعظم من نسبة قطاع ه ر ح الى قطاع
ه ر ط بل نسبة زاوية ح ه ط التي بها يرى ح ر الى زاوية ر ه ط التي يرى بها ا ب فاذن نسبة
بعد ا ب الى بعد ح ر اعظم من نسبة قدر ح ر الى قدر ا ب في الرؤية وذلك ما اردناه ي الاشكال
القائمة الزوايا ترى عن بعد مستديرة فليكن ا ب ج د فلان البصر لا يقف من بعد على نقطة
واحدة ولكنه ينتقل فنبين انه ينتقل فيقف على نقطة ه وينتقل فيقف على نقطة ز وينتقل فيقع
على سائر النقط لا يكون له مكث فلذلك يرى شكل ه ز ح ط ه ولا يرى ما بين ذلك
فلذلك يرى الشكل مستديرا وذلك ما اردناه اقول ليس ذلك بعلة انما العلة ان اوتار الزوايا
كخط ه ح يكون اصغر من اقطار الشكل وما يكون اصغر فهو يفوت عن البصر حتى ما يكون للاعظم
فاذا كان البعد بحيث يفوت مقادير الزوايا ولا يفوت قطر الشكل يرى الشكل غير ذي الزوايا
ا البعد المطرح التي تحت البصر يرى ارفع فليكن البصر في ا وارفع من سطح ه ه ز ه ح فنقول
ان ح ز الابعد منه يرى ارفع من ز ه ز ه ح ونخرج شعاعات ا ه ا ز ا ح
ونصف ب ه على د ونخرج ز ح على ط فلان البصر يقع اولا على ز ثم على
ح ونرفع شعاع ا ه على ه من ح ز شعاع ا ز على ط وا ه على ح ونرفع ط ا رفع من ط ح ونخرج الى ز
يرى الشعاع المار على ح ط يرى ارفع من ز ه الى ز يرى الشعاع المار على ط ح وكذلك ز ه من

ه ب وذلك ما اردناه ب ابعد السطوح الترفق البصر يرى خفض فليكن البصر فهو اخفض
من ب ج ولتخرج شعاعات اب ا ز ا ح فنقول ان ج ه الابعد يرى خفض من ز د ه ح
و ب وذلك ان شعاع ا ج ح قايس ما ترى الشكل المتقدم يكون اخفض من شعاع آ ه و آ
من ا ز ويرى ج ه اخفض من ز د وكذلك ه ح من ز ب وذلك ما اردناه د الاقدار المتساوية
من البصر المتقابلة المتيامنة يرى متياسرة وبالعكس فليكن اب ج د قدرين متقابلين والبصرة
فيما بينهما وتخرج شعاعات ه ط ه ه ز ه د ه ج وليكن ه د متيامنا عن ه ج و ه ح
ه ج فيرى ه ج متياسرا لكن ه ج و ه ح عن ه د وكذلك ه ز ه ه ط فيظن انها منتقلة من اليمين
الى اليسار وذلك ما اردناه ه الاقدار المتساوية تحت الكاشة على سمت واحد تحت البصر فابعدها
يرى على من اقربها وليكن الاقدار المتساوية اب ج د والبصرة ه وهو عال عنها ونخرج منها
شعاعات ه ا ه ب ه ج فنقول فاب يرى على من ج د وذلك ان شعاع ا ه
على من ج د وج د من ج ه وحيث يتم شعاع ا ه فثم يرى نقطة ا ر هناك فهي قدر اب وكذلك
في الباقية فاب اذن يرى على من ج د وذلك ج د من ز د وذلك ما اردناه و الاقدار المتساوية

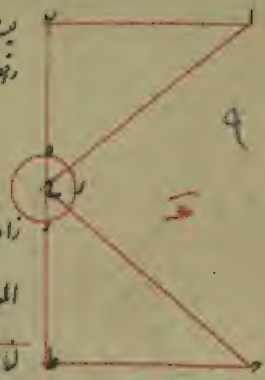
الكائنة على سمت واحد فوق البصر فابعدها يرى خفض من اقربها وليكن الاقدار اب ج د
والبصرة ه والشعاعات ه ب ه ج ه د ه ا والبيان كما مر في الشكل المتقدم وذلك ما اردناه



ز اذا كان مقداران تحت البصر البعد بهما اعظم فانه يرى من الاعظم مع الاصغر جسيما اصغر
مما يرى من الاعظم مع الاصغر اذا نزل البصر من هناك وليكن المقداران اب ج د وان اعظمهما



والبصر الاعنده فيكون الشعاع الاربع على ه ج ه د وحينئذ يرى من اب مع ج د قدر ب ت
ثم لينزل البصر الى عنده فيصير الشعاع ه ج ه ط ويكون المرئي من اب مع ج د قدر ط ب وهو اصغر
من ط ب فاذن المرئي من اب مع ج د الاول اصغر وذلك ما اردناه ح اذا كان مقداران
فوق البصر البعد بهما اعظم والذي يرى من الاعظم مع الاصغر اعظم مما يرى منه مع اذا ارتفع
البصر من هناك وليكن المقداران كما كانا والبصر مرة عند ج ومرة عند ه فيكون بمثل البيان
المذكور ط ب المرئي من اب مع ج د الاول اعظم من ز ب المرئي منه مع ه ا الاخر وذلك ما اردنا
ط اذا كان مقداران على خط مستقيم البعد بهما اعظم فانه يرى من الاعظم مع الاصغر
لا يختلف بالقرب والبعد اذا كان البصر دائما على ذلك الخط المستقيم وليكن المقداران كما
كانا والبصر تارة عند ج وتارة عند ز من خط ج ه وظاهر ان المرئي من اب مع ج د دائما
يكون ه ب وذلك ما اردناه ي لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته
بالتمسس وليكن الجسم آب والشعاع الشمسي ج د فيكون ب ظل اب ونضع جسما معلوم
الارتفاع كه بحيث يقع شعاع ج د بنقطة ز منه فيكون مثلثا ه ز اب ز متشابهين ونسبة ه
المعلوم الى ه ز المعلوم كنسبة ب ط المعلوم الى اب المطلوب وذلك ما اردنا
ي لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالمرات وليكن الجسم اب والبصر ج ونضع
مرات ه د فيما بين عمودي ج ط اب القائمين على ط ب بحيث ينعطف من ز منه شعاع
شعاع البصر الى نقطة آ وليكن الشعاع ج ح والمنعطف منه ح فيكون ز مثلثي ج ط ح اب



بيت القوة ذكره عن الفلاسفة البصرية انما يدرك التحديد والتصغير حتى يدرك التفاوت بين ظهر الشرت
وجهرا وذلك لا يكون بنفسه الا في الابعاد المعتدلة التي تكون في غاية القرب وغاية البعد فاذا كان ضوءها
بحيث لا يدرك التفاوت بين الظلال فيرى نقطة منتشرة

زاويتا ط ت قائمتين وزاويتا ط ه متساويتين ولذلك يكون خط
المعلوم لا ط المعلوم كنسبة اب المطلوب الى ط ح المعلوم فقد صح وذلك ما اردناه

لنا ان نعرف مقدار عمق شيء يمكن الوصول الى اسفله ويكن العمق ذا البصرة والبسيط اذ
ونظر الى ر فحجبه بازاء اب من البسيط ويكون الخط المستقيم من ر وشعاعا اب ت ر
لتساوي زاويتي ب وكون زاويتي آ قائمتين متشابهتين نسبة ر المعلوم الى ب المعلوم كنسبة ر ط
الى اب المطلوب فقد صح المعلوم وذلك ما اردناه

لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن
الوصول الى قاعدته من غير تسلق ويكن الجسم اب والبسيط ح ت ونظلل من ح الى ان يرى اوسع
على ح ت نقطة ر ونخرج منها ر ه عمودا ويمر شعاع ح ه ا بنقطة ه منه فيكون مثلثا ه ر ه
ب متشابهين ونسبة ح ه المعلوم الى ه ر المعلوم كنسبة ح ت المعلوم الى اب المطلوب وذلك
ما اردناه

اذا كان البصر في سطح قطعة دائرة فانه يرى الخط المستقيم ويكن البصر في النقطة
ح ت ونخرج اليها شعاعات اب ا ه ا ح ا ط ا ح ونخرج من مركز خطوط ح ر
ر ه ر ح ر ط ر ح فلان ح ب يرى من زاوية ا ب ح ويرى من زاوية ا ح ب
ويرى اعظم من ر ولذلك ر ه من ر ه ر ح من ر ح وايضا ح ه يرى اعظم من ح ر وح ط
من ح ح ومن ر ح ويرى قوس ب ح كقاعدة للعمود آ ويرى كخط مستقيم وذلك
ايضا يعرض في باطن القوس وذلك ما اردناه

ما يرى من الكرة يكون اصغر من نصفها
بخط به دائرة فليكن الكرة مركزها آ ونبصر ت ونصل ب ا ونخرج سطحا يمر به ونقطع

الكرة فتحدث الدائرة التي عليها ح ط ونرسم على قطعة دائرة ا ح ت ونصل
ب ح ب ر آ فلان ا ح ت نصف دائرة يكون زاوية ا ح ت قائمة وكذلك زاوية ا ر ت
ح ب ر فما بان ح ح ط ر ونصل ح ر ونخرج من آ خطا مماسا له فزاوية ح قائمة
واذا اردنا شيء ب ه على محرك ق الثابت لان يعود على مرضعه رسمت نقطة ح دائرة
على الكرة ويكون ب ح في جميع المواضع مماسا للكرة وقوس الكرة بمنزلة محيط الدائرة ويكون الكرة
منها اصغر من نصفها لان نصف الكرة ما يحويه ح ر ط ح ر والمرئي من ثلاثة ح ب ح ب
منه وذلك ما اردناه

اذا زاد البصر من الكرة يصير ما يرى منها اصغر مما كان اولا ولنفرض
مسافة اعظم فليكن كرة مركزها آ والبصر ب ونصل ا ب ونرسم عليه دائرة ح ب ر ونقسم على آ ب
محيط ح ر ونخرج سطحا يمر بالنقطة على خطية ح ر ه ر ونصل ح ا ا ر ر ب
فلما يكون زاويتا ح ر قائمتين وشعاعا ح ب ر متساويين للكرة ويكون مقدار ح ر
ما يرى من الكرة ثم ليكن البصر على مرضع ط من ب ا ونرسم على ط ا دائرة ا ح ط ا ونصل ط
ح ط ا ا ح فيصير ما يرى من الكرة ح ط ا وهو اصغر من ح ر ولان زاوية ح ط ا اعظم من زاوية
ح ب ر يكون المرئي من الكرة عند ط اعظم من المرئي منها عند ب وذلك ما اردناه

اذا كان
ما بين العينين مثل قطر الكرة ورؤي منها نصفها وليكن مركز الكرة آ ودائرة العظيمة ح ب قطرا
ح ب والعينان ر ه ونصل ر ه ونخرج ح ه آ مماسا لهما فاذا اثبتا انه واذا سطح
ت ه الى ان آ مرضعه رسم على الكرة دائرة عظيمة تمر بنقطتي ح ب ومر المرئي من الكرة وذلك

ما ورد ما قول ما ليس بصحيح والصواب لن يخرج من ورد كما بيا الكرة ومن ه ج
فيكون المرئيا بالعين التي في نقطة ه ما يحويه دائرة تمر بنقطتي ز والمرئيا بالعين التي في
نقطة ه ما يحويه دائرة مرت بنقطتي ج ه والدائرتان متقاطعتان في ا ه نصفي الكرة ولا
يجريان تمام النصف فيرى طرفا القطر المار بنقطتي ز ه ولا يرى اطراف سائر قطار الدائرة
العظيمة المارة بنقطتي ز ه اعني التي بسطح ب د ه اذا كان ما بين العينين اعظم
من قطر الكرة ورئي منها اعظم من نصفها فليكن مركز الكرة آ وعظيمتاها ب ج والعينان ب ه ونصف
الكرة اصغر من ج ونخرج شعاعي ز ه ونصلهما ز ه فيكون نقطة ز ه اعظم من
النصف ومرئيا بالعينين ب ه وذلك ما اردناه ه اذا كان ما بين العينين اصغر من قطر الكرة ورئي
منها اصغر من نصفها فليكن المركز آ والعظيمة ب ج والعينان ز ه والشعاعان ز ه ج واذا
اخرجنا القطار نقطة ب ج اصغر من النصف ومرئيا بالعينين ز ه وذلك ما اردناه ز قول
الشكل في تبيين الشكلين في تأسيس الشكل المتقدم ه ما يرى من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها فليكن
قاعدة تلك دائرة ب ج ومركزها آ والبصر ه ومرئيا سطح الدائرة ونصف ز ونخرج شعاعي ه ز
المماسين للدائرة ونخرج ضلع ب ه ج من اضلاع الاسطوانة ونخرج سطح ب ه ج ه وذلك ظاهر
الاسطوانة لكونها مماسين لها ولكون نقطة ب ج من نصف الدائرة وما يحويه سطح ب ه
ج ه من الاسطوانة بجميعها يكون المرئي من الاسطوانة اصغر من نصفها وذلك ما اردناه ا قول فليكن
دائرة مركزها آ والبصر ه ونصف ز ونخرج قطر ا ج ونخرج ز ه ونرسم على ز دائرة ا ب

ه ه ونصل ا ب ه ا ه ه ز فرب ه ه يا ما بين دائرة ج ب ه ه ز كمركزها عمودين على ا ه
ولذلك يكون المرئي منها الذي هو قوس ب ه اصغر من نصفها والمحتجب من البصر هو قوس ب ه ه اعظم
من نصفها وانما اوردنا هذا الشكل لمخروطات والاسطوانات فان المرئي منها بقدر المرئي من دائرة
ا اذا رأينا البصر من الاسطوانة يصير المرئي منها اقل مما كان اولا ونظن انه صار اعظم فليكن
اسطوانة قاعدتها ا ب ج ومركزها آ والبصر ه وليكن شعاعا ه ه ه مماسين لها ونخرج في
سطح الاسطوانة عمودي ه ج ونظن ان سطح ب ه ج المرئي من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها
والسطح الباقي من نصفها ونخرج شعاعي ه ا ه ز ونمر بهما سطح ه ا ه ز في سطح الاسطوانة فيصير المرئي
سطح ز ا ه ه ز من سطح ب ه ج ولكون زاوية ه اعظم من زاوية ه نظن انه اعظم مما
كان هناك وذلك ما اردناه ه ما يرى من المخروط المستدير يكون اصغر من نصفه فليكن مخروط
قاعدته ب ه ج ورأسه آ والبصر ه والشعاعان ه ه ونصف ز ونخرج ا ه فيكون المرئي من المخروط
ما يحيط به خطا ا ه ه وقوس ب ه ج التي هي نصف القاعدة فيكون اصغر من نصف
جميع سطح المخروط وذلك ما اردناه ب اذا رأينا البصر من المخروط في سطح قاعدته يصير المرئي
منه اقل مما كان ونظن انه صار اعظم فليكن مخروط قاعدته ا ب ج ومركزها آ والبصر ه ثم ه
رأس المخروط ه ونتم الشكل فيكون المرئي اولا ما يحيط به خطا ه ا ه ا وقوس ا ب ه ثانيا ما يحيط
به خطا ه ج ه وقوس ب ج ه ومرئي اصغر من القوس ونظن انه صار اعظم فلكون زاوية ج ه ا اعظم
من زاوية ب ه ا وذلك ما اردناه ج اذا كان مخروط مستدير ه وفرضت نقطة على سطح

قاعدته خارج القاعدة ووصل بينهما وبين رأس المخروط بخط مستقيم فالمرئي من المخروط في
جميع المواضع التي يكون عليها ذلك الخط يكون مساويا ابدا لخط يكون مخروطه رأسه آ وقاعدته
ب ونفرض في سطح القاعدة خارجا عنها ولنصل اولا فالمخروط يرى من جميع النقط التي
هي مساوية ولنعين منها نقطة ولتكن ج ونخرج من ج خطين ج د ج ه مماسين للقاعدة ونصل د آ ه آ ولتكن
د آ الفصل المشترك بين السطحين المماسين بخطين ج د ج ه ولتكن د ه ونخرج من ج خطا
ج ه ط مماسا بين خطين ج د ج ه ونصل فيما يقعان لا محالة على خطين آ د آ ه ونجعل جامع مواز للقاعدة
فالمخروط على دائرة يماسها وهما يحيطان بزاوية مساوية لزاوية ج ولذلك يكون
المرئي من المخروط عند نقطة مساويا للمرئي منه عند نقطة ج ولذلك في سائر النقط وذلك ما اردناه
ط اذا كان البصر على بعد مساو من المخروط فانه اذا كان ثلاثة الرأس اقرب كان مرئيا
من المخروط اعظم واذا كان ابعد كان اصغر ولكن المخروط رأسه آ وقاعدته ب ج ونصل
آ ب آ ج ونصل ج ه ونخرجه الى ط ونخرج ط ز مماسا لآ ب ولكن ج ط اقرب الى آ من ج ز
فالمرئي من المخروط على ط اعظم مما يرى منه على ز ونخرج ط د ط ه من ج ه فيكون المرئي من المخروط
عند ط مساويا للمرئي منه عند ج والمرئي منه عند ز مساويا للمرئي منه عند ج ولكن المرئي عند ج
اصغر من المرئي عند ط في النظر واعظم في الحقيقة يكون المرئي عند ط ايضا بالتخمين لا المرئي
عند ز ولذلك ما اردناه ل اذا اخرج من مركز دائرة عمود على سطحها فالبصر يرى من جميع
النقط التي عليه قطر الدائرة متساوية ولتكن مركز الدائرة آ والعمود القائم عليها آ ب والاقطار

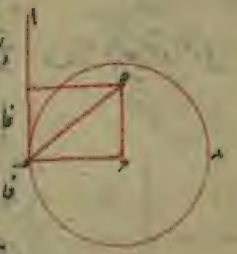
ج د ه د ولنعين نقطة ب من آ ب ونصل ج ب ج ب ه ب فلان انصاف الاقطار
متساوية وان مشتركة والزوايا التي عند آ ثابتة يكون الزوايا التي عند ب متساوية
وجميع ج ب ج ب ه ب متساوية ولذلك ج ب ج ب ه ب مساويا لج د ولذلك الحكم في سائر النقط
التي على آ ب وذلك ما اردناه اقول ولنعين لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدائرة
بل كان مساويا لنصف قطرها فالبصر يرى الاقطار من عند متساوية فليكن الشكل كما كان وان
غيره ثم على سطح الدائرة لكن مساويا له فزاوية ج ب ز ثابتة وكذلك سائر الزوايا التي عند ب
اذا كانت نصف الدائرة
فالاقطار يرى الاقطار عند نقطة ب من خطوط لا غير متساوية وذلك ما اردناه
اقول وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على الدائرة ولا مساويا لنصف قطرها
بل على القطرين بحيث يكون الزوايا الصغار متساوية فالاقطار يرى عند ذلك متحققة
ولنعد الشكل وليكن آ ب غير عمود على السطح ولا مساويا لنصف قطرها ولا على قطر ج د
بل مساويا غير ليست زاوية ب آ ج الحادة مساويا لزاوية ب آ د الحادة ولا زاوية
ب آ ز المنفرجة لزاوية ب آ ه المنفرجة فنقول لكون زاويتي ج ب د ب ه غير متساويتين
يرى قطرا ج د ه د من نقطتين مختلفتين وبين الحال في ذلك الشكل الذي على ما اردناه
بعده وذلك ما اردناه اقول ليكن دائرة مركزها آ ومرفع البصر والعمود التي يخرج
من آ على الدائرة لا ينتهي على العمود ج د ونصل ج آ فنقول ان زاوية ج آ ب اصغر
جميع الزوايا التي يحيط بها آ ج مع خط آخر غير نقطة آ وليكن نقطة ط ونخرج من ج

عليه عمود وه ونصف ب فيكون ايضا عمودا على ده ولان زاوية ه قائمة يكون اطول
من ا د ونسبة اب الى اد اعظم من نسبة ا ه الى ا د وزاوية ا ه ب ا د ب قائمتان فكذلك يكون
زاوية ه ا ب اصغر من زاوية د ا ب وايضا فيما بين غير ه من الزوايا وذلك ما اردناه قوله
وايضا ليكن دائرة عليها ا ب ج د والمركز ه وقطراها ب د ا ج متقاطعين على ه وليخرج
ه ز عمودا على ج د ووصل ا ز ه ح اعظم من نصف القطر نقول ان من نقطة ا اصغر من
الاقطار وه ح اعظمها فان ه ز عمود على خط ا ه فيكون سطح الدائرة كله زاوية ا ز ه
سطح خط ا ه وايضا اخرجنا من ز عمود ز ط في سطح خط ا ه فيكون سطح الدائرة وقع على سطح
المشترك وهو ا ب فيحدث ام شكلان ونصفه على ط ونخرج عمود ه ح شكل ه ونرسم على م
قطعة م ح وهي اعظم من نصف الدائرة لان ه ح اعظم من ه ز اطول من ه ا اعظم من ا ه
م ح فيكون زاوية ا ه م شكل زاوية ه ح ز لو وصلنا ح ز ه ط ونجعل زاوية ا ه ف شكل زاوية ا ه
ح ونفصل ه ح شكل ه ف فيقع ف خارج القطعة ونرسم قطعة ا ف م ونصل ا ح م
فيكون زاوية ا ح م شكل زاوية ح ز ط لو وصلنا ح ز ط ونجعل زاوية ا ه ف شكل زاوية ا ه
ونفصل ه ف شكل ه ف فيقع ف خارج قطعة ا ح م ونرسم قطعة ا ف م ونصل ف ح فيكون
زاوية ا ف م شكل زاوية ا ه ب لو وصلنا ا ه ف ولان زاوية ح ه ا اعظم من زاوية ح ه ز
اعظم من زاوية ح ه ف فيكون زاوية ح ه ز اعظم من زاوية ح ه ط وهي اعظم من زاوية ا ه ب فكذلك
هي ح ه ز اعظم من ح ه ط ح ه ز اعظم من ا ه ب ولان زاوية ح ه ا اعظم من جميع ما يكون من زاوية ا ه م

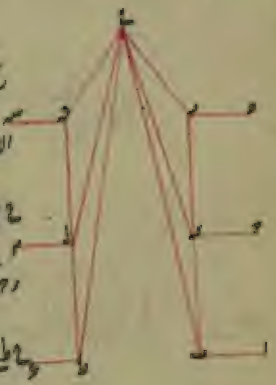
زاوية ا ه ب اصغر من جميع ما يكون من ح ه ز اعظم الاقطار وات اصغرها وذلك ما اردناه
اول ثم ليكن ه ز اصغر من نصف القطر والباقي كما مر نقول اصغر من الاقطار الزوايا وات
اعظمها والذي بالتدبير المتقدم فيكون قطعة م ح ز اصغر من نصف الدائرة وقطعة ح ز ط
واعظمها وقطعة م ب ا وهي قطعة ح ز ط ويكون زاوية ح ه ز اصغر الزوايا وزاوية ح ه ط
اعظمها فيما بين ذلك ما ذكرناه وذلك ما اردناه قوله كل دائرة تنقسم بقطرين متساويين
دائرتها ا ب ج د وقطراها ا ج ب د متقاطعين على ه والبصر على سطح مغاير لسطح الدائرة
فان كان الشعاع الخارج الى نقطة ه عمودا على سطح الدائرة او غير عمود عليه وليكن مساويا
نصف قطرها القطران رؤيت الاقطار متساوية فيكون الكرة ذات الزوايا لذلك مستديرة
وان لم يكن الشعاع كذلك رؤيت الاقطار متفاوتة مختلفة والكرة كذلك مستوية غير مستديرة
وذلك ما اردناه قوله البصر مبصر اذا ابصر ثبت فيه اشخاص البصر في مواضع مختلفة ذوي اشعة
متساوية بالعكس فيكون البصر آ والمبصرات ب ج د ز على ا ب ج د دائرة فاذا ثبت آ اشخاص
على المحيط بري ابدا اشعة متساوية وذلك يتصور في زوايا آ ه وايضا ليكن البصر والمبصر آ وفاذا
ثبت آ ه واشخاص الاثر بري شعاعا بالان اه ان كان قطرا كانت زاويتا ب د القائمتين
متساويتين فلذلك يرى ه في الحالتين متساويان وان لم يكن آ ه قطرا وكان شعاعا آ ح
متساويين لشعاعي ا ه وتساوت زاويتا ب د لكون قاعدة ا ه مشتركة فاه يرى في الحالتين
متساويا وذلك ما اردناه قوله وظاهر ان البصر اذا اشخص على احدى قسمي آ ه كان

ضد ما تم غير بصيرة ه اصغر

الحكم كذلك لتساوي الزوايا وسنذكر بها الحكم في الشكل الثاني والأربعين إذا كان عظيم
وكان عمود على سطح ونظر إليه من نقطة من ذلك السطح فنقل المنظور إليه حتى لا يبصر على استدارة
فإنه يرى مستديرا فليكن المنظور إليه ا والبصر ج ونصل ج ت ونرسم دائرة ت ب بعيدة
فإذا وازت ج محيط حافظا لقياسه على سطح استوت الزوايا التي عند ج ت ص فيلحق ت ج
ت ا وإحاطتها إذا اتباعه ولذلك يرى أبدا مستديرا كذلك إن قام عمود على سطح
الدائرة من نقطة وكان البصر على نقطة من ذلك العمود ثم دارت على المحيط وذلك ظاهر
ثم ليكن النقطة غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظ لوضع واحد منه فيه دورته أولا فإنه
يرى مختلفا وليكن الدائرة ا ب والبصر على ج وهو مركز الدائرة والعظيم ب د وهو غير عمود على سطح
ا ب وليكن أولا أصغر من نصف قطر الدائرة ونخرج من ج مرارا يساويا ج د ومن ج
عمود ج ح على سطح ا ب ونصل ح ب ونخرجه إلى ا ب من المحيط ومن ا ب مرارا يساويا ج ح
نقول فإن المساوي لـ ج د يرى أصغر ما يمكن أن يرى من ج ح ونصل ج ح ج ت ج د
فزاوية ج ح ت أصغر الزوايا التي تحدث عنده لأن كل واحد من مثلثات ج ح ت ج ح د
مرارا زوايا الأضلاع وعلمنا أن ما كان أن زاوية ا ب ت أصغر من زاوية ب ج ح ونرسم
نصف دائرة ح ل على أن نصف قطره ج ح ونساوي ج ح ونخرج قطر ا ج ونخرج
شد نصف قطر دائرة ا ج ونخرج زاوية ب ج م شد زاوية ب ج ا وزاوية ب ج ح
ج ح ب ونخرج سطح ح ل من المرارا الأضلاع فيكون مساويين ومشابهين لمثلثي ا ج ب ب ج ح



وتخرج قطر ب ج ح فزاوية ب ج ح مساوية لزاوية ا ب ت أصغر من زاوية ب ج ح
فزاوية ب ج ح أصغر من زاوية ب ج ت ولذلك يرى أصغر من زاوية ب ج ت ما أردناه ج ولتكن الصورة بحالها
والعظيم ب ج ح ب ج ا بالنصف قطر دائرة ا ب ولتكن ب ج ح ب ج ا بالنصف قطر دائرة
ا ب والشكل المتوازي الأضلاع متساوية الأضلاع والحكم كما تقدم بعينه ولتكن الصورة بحالها
والعظيم ب ج ح ب ج ا منقسم من نصف قطر دائرة ا ب ولتكن ب ج ح ب ج ا بالنصف قطر دائرة أصغر
من ب ج والحكم وبالبيان كما مر وذلك ما أردناه ج قد يوجد البصر مسافة يتحرك
فيه ويكون البصر ثابتا وبراه متساويا وليكن البصرات والبصر ج ونخرج ج ح ج ا ج ت
ونرسم على ج ا ت دائرة ح ا ت فنقول إذا ثبت ا ت وشغل البصر على محيط ح ت ا ت
كان المرئي متساويا فلتنتقل البصر إلى ا ونخرج ج ا ج ت فتساوي زاوية ج ا ج ت فيكون البصر في
الحالين متساويا وذلك ما أردناه أول وذلك بعينه ما ذكرنا في الشكل الثالث والأربعين
د إذا كان البصر عمودا على سطح وشغل البصر حوله على محيط دائرة فإنه يراه متساويا
ليكن البصرات وهو عمود على نقطة ب والبصر ج ونرسم على مركز ب وبعد ب ج
دائرة ج ح ح ما كان البصر من محيطها كانت الزوايا التي على البصر من ج ح ج ا ج ت متساوية
لتساوي أضلاع أقطار وكون ا ت مشتركا والزاوية التي عند ب قائمة ولذلك يرى
متساويا في جميع الأحوال وذلك ما أردناه ه قد يكون إذا ثبت البصر وشغل البصر على خط
مستقيم في جانب منه زاوية مختلفا فليكن البصرات ونخط ج ح والبصر تارة على ج وتارة



زوى آخر يا متقدما واذا جاوزت مقابلة البصر لما جانب الآخر وهى المتقدم لاحقا
الآخر متقدما فليتحرك اب ه ز ه حركة متساوية محاذية والبصر ا ونصف شعاعات ج ب
ج ح ج د وشعاع ج ب ارفع منه ج ح ج د وتمر بنقطة ب ولذلك يرى ب فانه سابق ح ه
و ح ز ح ه ثم نجعلها متساوية محاذية ولكن يلحقها ط ز ثم ح ه ز ح ه والشعاعات
ط ح ط ز ح ه فالذى كان سابقا واذا صار الماضى صار كانه لاحق لام ولم تغير
حد عكس ذلك وذلك ما اردناه اذا كانت اقدار متحركة حركات مختلفة والبصر
يتحرك حركة متساوية لبعضها فانه يرى الذى حركته كانها ثابت والذى حركته اسرع كانه يتحرك
فى تلك الجهة والذى حركته ابطأ كانه راجع لا مختلف فتلك الاقدار اب ه والبصر د يتحرك
حركة مستوية اسرع منها وابطأ فنقول فنقطة ت يرى ثابتة ونقطة ه متحركة الى اقدام
ونقطة ا متحركة الى خلف ونصف شعاعات ر ا ر ت ر ه فلكون شعاع ر ت غير مشتق نعلم
ان ت ساكن ولان طرف شعاع ر ه الذى يلى ه بعد عن ت الى اقدام نعلم ان ه يتنقل
الى اقدام ومثل ذلك نعلم ان ا راجع الى خلف والقدر المرئى من حركتها يعتقد الفضل
بين حركة البصر وبين حركتها وذلك ما اردناه اذا كان البصر يرى الشىء متحركا وكان ذلك
الشىء كانه يتحرك بالعكس فليكن المبصرات ا ب ج ونخرج شعاعى ج ا ج ب ثم لبين ان البصر
الماره يبصر الشعاعان ج ا ج ب ولكون زاوية ب اعظم من زاوية ا يبصر المبصر اعظم مما كان فى الجهة
فنبين انه يرى وذلك ما اردناه الاقدار المتساوية المتحركة فان الابعد نعلم ان الاقدار

نعلم

نعلم انه يحسب شىء اقرب من المتساويين متحركة متساوية ولكن اب ا د لا يحسب استقامة
من البصر وهو ه ونخرج د ا ا ب ه د ه ب فلان اب يتحركان حركة متساوية فاذا صارا
الى استقامة ولم يكن ب راصدا الى استقامة ه ولذلك نعلم ان ا يتأخر عن ب فيرى بطاء
حركة وذلك ما اردناه اذا كان البصر متحركا يكون الاشياء البعيدة نعلم انها متحركة
مختلفة
مختلفة
مختلف

اما المربع من نقطة من ذلك العمود ورؤيت الاضلاع متساوية وكذلك القطران فليكن المربع
ا ت ج د والعمود الخارج من نقطة ه وليكن البصر على ه وفصل شعاعات رأت ج د ج ه
فلان ه ا ه ت ه ج ه متساوية وه د مشترك وزواياه قوائم يكون الشعاعات متساوية
لتساويها وتساوي الاضلاع والقطرين يكون زوايا التي يوترها الاضلاع متساوية وكذلك
الشعاعات يوترها القطران فاذن الاضلاع متساوية في الرؤية وكذلك القطران وذلك المراد

قال الشيخ يعقوب بن اسحق الكندي في اصلاحه لهذا الكتاب في تحديد الاقدار الجسمانية
المحركة كان ج د ج ح خطوط متوازية لم تطرأ قاطعة للعمود الخارج من البصر ج ت ج ح
قوائم يدل اقربها من البصر وهو ج ا اقرب اسبق من الابعد اذا كان متوجها الى العمود وهو
سبب الرؤية اذا اشتبه اولها الى العمود والاخر بطل اذا جاوز العمود ثم قال اما ج ح
وهو ظاهر من هذا الشكل مع انه من لوازم شكل قوله قال فاظهر العلامات التي يحكم بها مستقيم
كانت اذا كان البصر وهو متوجها نحو سمت الخط الذي يعلم بعض منه فانما يرى مختلفة الترتيب
غير ان الاقرب من البصر كان يرى زيادة متقدما على الابعد وهو ظاهر على خط مستقيم و
اخرى ما فرضه وهو ايضا ظاهر من الشكل

بسم الله الرحمن الرحيم

مقالة المشهور

تم الكتاب

م
ح

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب الساكن شاذ وسيري وهو ثانية عشر شكلا نقل قسطا بن لوقا البعلبكي

الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي فنصف الكرة الكل الظاهر لهم من ظاهر لهم ابدا بعينه
ونصفها الخفي عنهم ابدا بعينه فلا يطلع عليهم شيء مما يخفى عنهم ولا بالعكس فليكن دائرة
نصف نهارهم من كرة الكل ا ب ج د ومن كرة الارض ه د ومركز الكل والقطبان
نقطتي ا ب والمحور خط ا ب والمسكن ه ويكون سمت رأسهم ا ونخرج ج ه عمودا على
ا ب ونرسم على قطب ا وبعد ا ج دائرة فيكون ا ب عمودا عليها ويكون من الافق
لكون سمت الرأس بل معدل النهار لكونها قطبه ولكون مدارات النقط والكواكب مرارا
لها يمنع ان يطلع ما لم يكن طالعا لها من النقط والكواكب فاذن يمتنع ان يطلع ما لم
يكن طالعا او يخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه اول هذا الحكم يصح من حيث النظر
الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت الحركة الثانية وجب لاجلها وقوع ما يخالف في
بعض الاحوال الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط يطلع
عليهم ويغيب عنهم ما خلا القطبين ويكون الزمان الظهور والاختفاء لكل واحد منها ثلثمائة
فليكن احدى دوائر الانصاف نهارهم على كرة الكل ا ب ج د وعلى الارض ه ح ط
وليكن ا ب في سطح دائرة معدل النهار والمسكن ه وسمت رأسه ا ومركز الكل والكرة
ه ح وعمودا على ا ب خط محور الكرة والدائرة التي يكون ه ح قطرا لها وا ب قائما عليه

هي افق مسكن ة ويكون قطباها يكون هي ودائرة اج مارة ودائرة معدل النهار الثلثة
متقاطعة على قوائم ولذلك يكون افق مسكن ة مارة بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع الدوائر
لها منصفة اياها فاذن القسمان من المدارات اعني الظاهرة والخفي متساويان ولذلك
يكون ازمنة مسيرات جميع النقط والكواكب معا فوق الارض مساوية لازمنة مسيراتها تحتها
وذلك ما اردناه ٥ الذين مساكنهم تحت مدار منطقة البروج فلفلك البروج يقوم على
افاقهم كل يوم وقائما وليكن دائرة نصف نهار مرسم من كرة الكل ابجد ومن كرة
الارض دائرة ه ح ط فيخرج قطرا مداري المنقلبين خط ه د ح ط ومركز الارض نقطة
فيخرج ونقطة م فيكون قوس ه م من كرة الكل مشتملة على جميع مدارات منطقة البروج
وقوس ه ط من الشبيهة بها من الارض محاذية لها ويفصل عليها مسكن ا ه ح
ة ونخرجه الى نقطتي ا ت نقطة ا سمت راس مسكن ة ونقطة ت عمودا على ا فيكون
الدائرة القائمة على ا ت التي قطرها ح ة افقا لمسكن ة ويكون نقطة ا من قوس ه م
المشتملة على جميع مدارات فلك البروج بمر فلك البروج كل يوم وقائما بنقطة ا ح فيكون
نظيرا بجزء المار بالاقطاب فيكون ا ت قطرا لفلك البروج وهو قائم على افق مسكن ة
فاذن فلك البروج كل يوم وقائما يقوم على افق مسكن ة وكذلك على سائر افاق النقط
التي يفرض على قوس ه ح وذلك ما اردناه ٦ الذين مساكنهم تحت مدار بعده
عن القطب الظاهر مساو لميل كل جزء من بروج ما يطلع عليهم ويغيب عنهم فيكون نصف

النهار

النهار من كرة الكل ا ب ج د ومن الارض ه ح ط والمحور ب د والقطب الظاهر ب
وقطر معدل النهارات وقطر المداري المنقلبين ه ط م ح وليكن قوس ه ا اعني الميل كل
جزء ليقوس على قطر ه ح غير مارة ونفرض ة مسكنا فيكون سمت راسه
ا ونصف ه د ه ح فلان ا ت قطر ا ولك ح يكون خط ه ح مستقيما ولان
ا ه مساو لـ ح فاذا صيرنا ا ح مشتركة يكون ح ه مساوية لا ح وزاوية ح ه ح
مساوية لزاوية ا ح ه القائمة فح ه عمود على ح ه والدائرة التي يكون ح ه قطرا
ح ه عمود عليها هي افق المسكن ة ولان تلك الدائرة ومدار المنقلب الذي قطره ح ه
يقطعان قوسا من دائرة ا ه ب والمار بالاقطاب على نقطتي ا ه عليهما هي نقطة واحدة
هي نقطة ة فافق مسكن ة ومدار ح ه متساويان ولكن افق مسكن ة مماس لمداري
المنقلبين وفلك البروج ايضا مماس لهما فاذن اذا دارت الكرة انطبق فلك البروج
على افق مسكن ة واذا تحركت بعد الانطباق طلعت ستة بروج لا محالة وغابت الستة
معا وذلك ما اردناه ٧ الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فدائرة نصف
نهار مرسم تنصف نصف فلك البروج اذا كانت نقطتا تماس فلك البروج ومداري
المنقلبين على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ على الافق على قوائم فيكون دائرة ا ح
ب ح افقا من آفاقهم وخطا ا ح ب ح قطري مداري المنقلبين وا ب فلك البروج
ونقطتا ا ب نقطتي تماس فلك البروج والمدارين وهما على الافق وخطا ا ح ب ح قطر

فلك البروج وليكن قوس ب ط من دائرة نصف النهار يقطع فلك البروج على ح فنقول
فقوسا ا ه ه ت متساويتين ودائرة ا ه ت قائمة على دائرة ا ب ه د فتخرج خطي ا ط ه ح
متوازيين فظاهر انه قطر المحدود وان مركزه مركز العالم ولان دائرة ا ه ت قائمة بقطبي الكرة على
الكرة دائرة ا ه ت اعني فلك البروج ودائرة ه د ا واحد المتقابلين متحابان ونقطة ا
على دائرة ا ه ت تمر المار بقطب احدهما اعني نقطة ا والمماس يكون دائرة ا ه ت ومماسة
دائرة ا ه ت ايضا التي هي فلك البروج ولذلك يكون فلك البروج قائمة على ا ه ت والتي
على الاول فلان دائرتي ا ه ت ح ه ط قائمتان على ا ه ت تقطعهما المشتركة وهي خط
ه ح وعمود عليها على خطي ا ه ت وكان مركز فاذن ا ه مساوية لـ ت ه وقد تبين كون
ا ه ت قائمة على ا ه ت وذلك ما اردناه والذين يسمونهم تحت دائرة معدل النهار
فانصاف فلك البروج بل القسي المتقابلة المقدرة منها التي يطلع عليهم في اثر متساوية
فليكن دائرة ا ب ه د ا خاصة فاقهم ودائرة ا ح ه ط فلك البروج وقوس ا ح
منها تحت الارض وا ه ه ت قوسين متقابلتين منها نقول فنصفا ا ح ه ط يطلعان
في زمانين متساويين وكذلك قوسا ا ه ه ت وليكن المرابعة التي يصير اليها نقطة ا ه ت
ودائرتا ا ه ه ت ح ه ط ه ح ه ط ه ح ه ط ه

نقطة ا غرب عن افق ا ر و اذا اذا نقطة ت غربت عن افق ا ت و فان طلوعه على المشرق
منها قبل طلوعه على المغرب ولكن لك غروبهم متساويان ولكون قوس ح ط ح ا متشابهة بكل واحدة
من قوسي ر ه ا ت يكون قوسا ر ه ا ت متشابهتين وهما من دائرتين عظيمتين فهما متساويتان
والكواكب يقطعها في زمانين متساويين فان تقدم طلوعه على المشرق منها على طلوعه
على المغرب كتقدم غروبه وذلك ما اردناه الذين مساكنهم تحت نصف نهار واحد
بعينها يعني يختلف عروض مساكنهم فقط دون الاطوال فالكواكب الثابتة التي مداراتها
بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار يقيم فوق الشماليين منهم اكثر مما يقيم
فوق الجنوبيين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الشماليين يتاخر غروبها عنهم والتي مداراتها
بين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وبين معدل النهار وبالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق
الجنوبيين منهم اكثر مما يقيم فوق الشماليين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين يتاخر
غروبها عنهم فليكن دائرتا ا ب و ت ج ح ط متفقين كما وصفنا ودائرة نصف النهار و
المشتركة بينهما دائرة ر ا ه و اعظم الابدية الظهور في الافقين دائرتا ر ز ح و ا ط و معدل
النهار ر ت و وظاهر ان ت ز يقطعان ا ب و ا ط يقطعان دائرة نصف النهار
المشتركة وليكن كوكب على نقطة ك ومداره م ف ح وهو من دائرة من الابدية الظهور
وبين ت و معدل النهار وليكن المشرق على ي ثم فظاهر ان كوكب ك اذا وافى نقطة م
طلع على افق ر ت و واذا وافى نقطة ح غرب عنهم واذا وافى نقطة ف طلع على افق

ا ت و واذا وافى نقطة ت غرب عنهم فان زمان طلوعه على افق ر ت و هو الزمان
الذي يسير فيه قوس م ت ح اكثر من زمان طلوعه على افق ا ت و هو الزمان الذي يسير
فيه قوس ف ت ح ولكون م ت مساوية لت ح و ف ت مساوية لت ح يبقى م ت مساوية
لت ح فبقدر ما يتقدم الطلوع على الطلوع يتاخر الغروب على الغروب ثم ليكن كوكب آخر
على نقطة ق ومداره ق ش ث وهو من دائرة ت ج غير معدل النهار وبين اعظم الدوائر
الابدية الخفاء فيكون طلوعه على افق ر ت و على نقطة ش وغروبه على نقطة ث وطلوعه
على افق ا ت و على نقطة ق وغروبه على نقطة ت وظاهر ان زمان طلوعه على ا ت و
اكثر من زمان طلوعه على افق ر ت و وان مقدار تقدم الطلوع على الطلوع بمقدار
تاخر الغروب عن الغروب على العكس بامر وذلك ما اردناه الذين مساكنهم تحت نصف
نهار واحد ولا يميل بعضها عن البعض في المشرق او المغرب فقط يعني يكون مختلفة الاطوال
والعروض فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل
النهار يقيم فوق الشماليين منهم اكثر والتي مداراتها بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر
الابدية الخفاء وبالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين اكثر فليكن دائرتا ا ت و
ر ه و ح ط متفقين كما وصفنا وترسم ط نصف نهار افق ر ه و و ه ا ا ه اعظم الدوائر
الابدية الظهور في الافقين و ه ي معدل النهار وتقول ما يدور بين دائرة ر ه و
وبين ه ت و يقيم على افق ر ه و اكثر مما يقيم فوق ا ت و ولنفصل من ه ك مثل ه ح دائرة

عظيمة ونرسم على سمه دائرة عظيمة غير لا محالة بقطبي ز ولكن هي دائرة م ه د ويكون
محاذي الدائرة ام حد لشوبهما اقصاها فيكون اقصى م ه وات ه مختلفين في الطول فقط يكون
تحت الكواكب المذكورة فوقها متساوية ويكون اقصى ه د وه ر مختلفين في العرض فقط يكون
كلها فوق اق ه د اكثر مما يكون فوق اق م ه ر فاذا كانت الكواكب المذكورة فوق اق
ه ب اكثر مما يكون فوق اق ات ه وبمثل هذا يكون عكسه فيما بين ه ر ه د وبين اعظم الدائرة
الابدية الانحطاط وذلك ما اردناه ب الذين يساكنهم تحت القطب الشمالي فالشمس تقيم
فوق افقهم اكثر من ستة اشهر فيكون نهارهم اكثر من ستة اشهر ويقيم قريبا من ستة اشهر ويكون
نصف نهارهم على كرة الكل دائرة ات ه وعلى الارض دائرة ه ر ه د ومحور الكرة
ت ه والقطب الشمالي ه وليكن ز وقطر معدل النهار آ ه وهي اقصى وقطر ادوار المشتبهين
ط ه ل م والمدارات ط ه ر ل ه م وفلك البروج اقصى ه ه والنصف الابدية الظهور
منها اقصى والابدية الانحطاط ه ه لان الشمس يسير قوس اقصى في ماية وستة وثمانين
يوما وقوس ما ه ه في مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم يكون تحت الشمس فوق الارض
اكثر من ستة اشهر وتحتها قريبا منها وليكن كل واحد من ا ح ه ف نصف ا ه ه ح فظاهر ان
الشمس اذا كانت عند ح تطلع كان اقصر زمان رؤية الكوكب واذا كانت على نقطة ف
كان اطول زمانا فما دامت الشمس على قوس ح ا ه ف يكون ضوء ظاهرا فيسكن ز ه
ما دامت على قوس ما ه ف يكون الظلمة ظاهرة ولذلك يكون نهاره اطول من ستة اشهر وليلة

قريبا من ستة اشهر

قريبا من ستة وذلك ما اردناه ج الذين يساكنهم ما ه ا بجنوب عن القطب الشمالي
بحيث يكون ذات عرض في الشمال اقل من ربع الدور واكثر من تمام الميل كله فالشمس تقيم
بقيم فوق افقهم زمانا اقل من زمان مقامها فوق افق الذين يساكنهم تحت القطب الشمالي
ونهارهم اقصر من نهار من يسكن عليه الشكل وليكن المركز ه ونفرض مسكنا كما وصفنا وهو ه
ونصف ه ونخرجه لا شعه ونخرج من ه عمودا على ه ش وهو ه ت فيكون الدائرة التي قطرها
ش ت ه ر ش عمودا عليها فاما ليكن ه ه ونرسم على ت قوسا من دائرة عظيمة ا ت ح على نقطة ت
وهي دائرة باقطابها فيها يكون ساكنين على نقطة ت ولذلك يكون ش ت في اعظم الابدية
الظهور في اق ه فقوس ح ه ه ه من فلك البروج ابدية الظهور في مسكن ه وكانت قوس
ا ح ابدية الظهور في مسكن ز الذي هو تحت قطب الشمالي فان الشمس تقيم فوق اق مسكن
ه اقل مما تقيم فوق مساكنين تحت القطب الشمالي وايضا ليكن لكل واحدة من ا ح ه ه محيط
ضعف ربع ويكون لذلك زمان نهار المساكنين تحت القطب الشمالي يسير قوس
ح ا ه ف وزمان نهار مسكن ه يسير فيه الشمس قوس ا ح ه ولذلك يكون نهار مسكن
ه اقل من نهار المساكنين تحت القطب الشمالي وذلك ما اردناه د الذين يساكنهم تحت مدار
بعده عن القطب الظاهر سيارة بالليل كله فالشمس في المنقلب الصيفي تقيم فوق افقهم زمان
نهار طويلة ويكون نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا وثلاثة اشهر فالشمس تقيم

تحت اشهم زمان نهار جملة وباقي النهارات يكون لها الى ليالها كما بينه فليعمل الشكل الفصل
منها وشه مسايرة لقوس آد وفصل وشه فيكون سمت راس مسكن قه وهو الذي وضعنا
ونصف قه وقد وبين ان ه آ خطا مستقيم وان قطر ع ا الافق مسكن قه وان افق مسكن قه
يماس مداري المنقلبين وان مدار المنقلب الصيفي اعني ط ه اعظم الابدية الظهورية هذا الافق
ومدار المنقلب الشتوي اعظم الابدية الخفاء ولكن نقطة ه من فلك البروج اعني المنقلب الصيفي
ابدا ظاهرا يقيم الشمس يوم بلغها فوق الارض ولكن نقطة ه خفيا ابدا يكون الشمس هناك
يوم بلغها تحت الارض ونصف كل واحد من قوس ه قه نصف برج فيكون ضرر الشتوي
زمان كونها على قوس ساقه ظاهرا في افق قه فيكون النهار جملة قريبا من شهر وظاهر ان

باقي النهارات الى ليالها كما بينه

وذلك ما اردناه

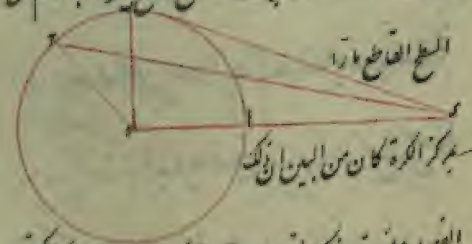
فهذه تخريج البيان المتعلق من هذا الكتاب الى دائر العظام التي تمس دائرة ما الكرة حيث يكون
على دائرة مرارة لتلك الدائرة واذا مرت دائرة عظيمة بقطبي المتوازيين كان الواقع منها
بين القطب وبين محيط كل واحدة من المتوازيين تمام الواقع بين القطب وبين محيط الآخر
من الجملة فلتكن اب حد دائرة ما الكرة وليمر بها عظيمتا اه دب وط ط لتقطعان ولتكن
القطب ه ونخرج اقد ب حد عظيمتين الى ان يتم الربع فيكون اط ط ربع فلك ه د ح م
ويكون ز قطبا لدائرة ه آ د م قطبا لدائرة ب ت د ولكن اقد ب حد متوازيين فيكون
ه م متساويين ايضا وهما تمامان من الربع وذلك من جهة قطب ه وبعد ح ز دائرة ه م
من عظم فيكون فلك الدائرة من دائرة ات حد مارة بقطبي المتوازيين لهما ويكون
قطبا لها محيطها تمامان يكون من قطبي دائرة ات حد محيطها وذلك ما اردناه

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب الاكرثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون
شكلا وفي بعض النسخ نقصان شكل في العدد وقد امر بنقله من
اليونانية الى العربية ابو العباس احمد بن المعتصم بالله وولى نقله
قسطا بن لوقا البعلبكي الى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى
نقل باقيه غيره واصلحه ثابت بن قرة الحراني **المقالة الاولى**
اثنان وعشرون شكلا **صدر الحدود** الكرة شكل يحيط به سطح واحد
في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح متساوية

وتلك النقطة مركز الكرة محور الكرة خط مستقيم يمر بمركز الكرة
وينتهي طرفاه الى المحور قطب الدائرة التي على الكرة نقطة على سطح الكرة
يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدائرة متساوية
الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الابعاد عن مركزها هي التي
يكون الاعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها
اطول فهي ابعد السطحان اللذان يقع لكل واحد منهما انه مائل عن الآخر
هما المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اي نقطة يكون على فصلهما
عمودان عليه في السطحين اخذا بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية
والسطوح المتساوية الميول هي التي يساوي زاوية كل اثنين منها
زاوية آخرين والتي هي اكثر ميلا هي التي زواياها اصغر **اقول**
وينبغي ان يسلم ان لنا ان نخط اي نقطة اتفقت على سطح الكرة

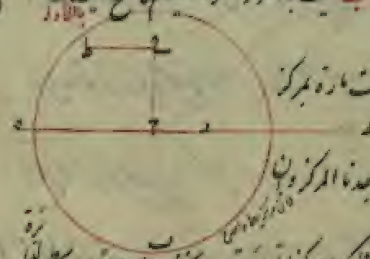
قطبا ونرسم عليه بأي بعد هو اقل من قطر الكرة دائرة في ذلك
السطح وان نخرج اي قوس يكون الى ان يتم دائرتها وان نفصل
بالساوي قوسا معلومة من قوس اعظم منها اذا كانتا من دائرتين
متساويتين وان لا يكون لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القسي
المتشابهة لقوس واحدة متشابهة الا غير ذلك مما يجري مجراه مما يخص في
هذه المسائل **الاشكال** اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة
فليكن على الخط المشترك بين ذلك السطح وسطح الكرة اب ج ثم ان كان



الفصل دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكرة
الى الخط المشترك ويكون مركز الكرة والدائرة واحدا وان لم يكن مارا

بمركز

فليكن مركز الكرة د ولنخرج منه عمودا على السطح وهو د ه ونخرج ب
د ه كيف اتفق ونصل ب د ه د فلان د ه عمود على السطح يكون زاويتا
د ب د ه د قائمتين واذا القينا من مربعي ب د د ه المتساويين
كما خاصتي قطري الكرة مربع د ه المشترك بقي مربعا ب د ه د متساويين
فخطا ب د ه د متساويان وكذلك ساير الخطوط الخارجة من د الى خط ا ب
د فاذن خط ا ب محيط دائرة مركزها د وقد بان من ذلك ان
كل عمود يخرج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما فانه الكرة فهو يقع على مركز
تلك الدائرة ب كيف نجد مركز الكرة فنقطعها بسطح ليحدث دائرة



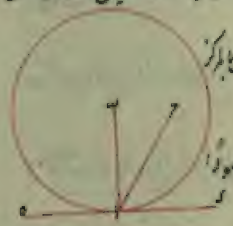
ا ب فان كانت مارة بمركز
الكرة فقد وجدنا المركز وان
لم تكن مارة به فليكن مركز الدائرة ج ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة

ما في الجهتين ويلقى سطح الكرة على نقطتي ب د وينصف ب د على ر فهو مركز
الكرة والا فليكن المركز ح ونخرج منه عمودا على سطح دائرة ا ب فان وقع
على غير نقطة ر فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة ا ب وكان ح مركزا هيهات
وان وقع على ر وكان عمودا على ا ر ح ر قائمين على سطح واحد على نقطة واحدة
هيهات فاذن مركز الكرة هو نقطة ر لا غير وقد بان من ذلك ان كل
عمود على سطح دائرة يقع في كرة يكون خارجا من مركز تلك الدائرة
فهو مركز الكرة ح كل سطح يماس كرة ولا يقطع الكرة فهو يماسها على نقطة
فان امكن ان يماسها على اكثر من نقطة فليلاقها على ا ب وليكن المركز ح
نصل ح ا ح ب ونخرج السطح المار
بخطي ح ا ح ب فيحدث في الكرة
دائرة ا ب ج د وفي السطح

الملاقي للكرة خط ا ب د ولان السطح الملاقي لا يقطع الكرة فخط ا ب
لا يقطع الدائرة وقد لاقاها على نقطتي ا ب فيكون الخطان الواصلان من
ا ب غير داخل في دائرة ا ب ج د هيهات وذلك ما اردناه
ر كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس من سطح يماسها فهو عمود
على ذلك السطح فليكن المركز ح ونقطة التماس ا والخطان ح ا ح ب
كيف اتفق فيحدث في الكرة دائرة ا ب ج د وفي السطح المماس خط ا د
ويكون الخط مماسا للدائرة على نقطة ا فيكون ح ا عمودا على ا د
بخط ا ب ايضا سطح آخر فيحدث في الكرة دائرة ا ه ط ه في سطح المماس

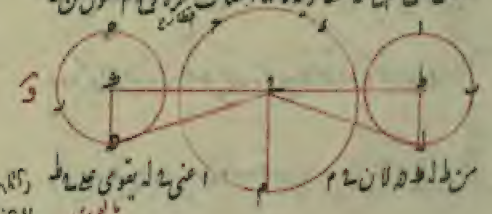
خط ا ه ويكون الخط ايضا
مماسا للدائرة على نقطة ا ويكون
ح ا عمودا
على ا ه فاذن ح ا عمود على السطح المار بخطي ا د ا ه وهو السطح

المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه ٥ كل عمود على سطح يخرج من
نقطة عليها يماس السطح كرة فهو يمر بمركز الكرة وليكن نقطة المماس ا



والعمود الخارج ا ج فان لم يمر ج بالمركز
وليكن المركز د وصل ا د فيكون عمودا
على السطح المذكور وكان ا ج عمودا عليه ايضا فاذن قام عمودان من
جهة واحدة على نقطة منه هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
٥ اعظم الدوائر التي تقع في الكرة هي المارة بمركزها والمتساوية البعد عن
المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي اصغر فليكن في كرة دوائر ا ب ج د
والمارة منها بالمركز هي د والباقيان متساويتي البعد عن المركز اولا وليكن
المركز ه وهو مركز دائرة ج د ونخرج منها على سطح دائرة ا ب د عمودي
ه ط ه ط فنصلهما ط ط مركزا دائرتي ا ب د ونخرج من مراكز الدوائر الى

محيطاتها ه م ط ا ط د فصل ه ا ه د فيكون زاويتا ه ط ا ه ط د
قائمتين فيكون ه ا ط ه ط عمودين على سطح دائرتي ا ب د ه د ويكون
خطوط ه ا ه م ه د متساوية لانها اضلاع الكرة وه م اطول من كل واحد



من ه ا ط د لان ه م اعني ه ا يقوى على ه ط
ه ا ايضا ه م اعني ه د يقوى على ه ط ه د فه ا ط د متساويان
لتساوي ه ا ه ط وتساوي ه ا ه د فاذن دائرة ج د اعظم من
دائرتي ا ب د ه د وهما متساويان ايضا لكن بعد دائرة ا ب من مركز
من بعد دائرة د ه اعني يكون ه ا ط اطول من ه ط فيكون مربع
ه ا ط اعظم من مربع ه ط وبقي بعد استقامتهما من مربعي ه ا ه د
المتساويين مربع ط ا اصغر من مربع ه د فط ا اصغر من ه د

اب اصغر من دائرة ه د وكذلك الحكم في غير ذلك من الدوائر وذلك

ما اردناه ه كل خط فصل من مركز الكرة ومركز دائرة تقع فيها هو عمود

على سطح تلك الدائرة فليقع في كرة دائرة اب جد وليكن مركز الكرة

ه ومركز الدائرة د ونصل ه د ونخرج في الدائرة قطري اب جد ونصل

ب ه جه فتساوي ه ب ه جه وضلعي ب د جد في مثلثي ب د ه جد ه

د

وكون ضلع ه د مشتركا يكون زاويتا

د د ب ه د جه متساويتين

فهما قائمتان وه د عمود على ب جد وبمثل هذا يبين انه عمود على ا د فان

هو عمود على سطحها اعني الدائرة وذلك ما اردناه ز كل عمود يخرج

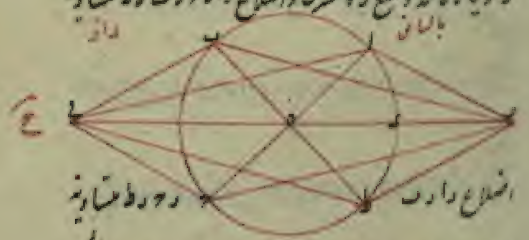
من مركز كرة على سطح دائرة تقع فيها فهو يمر بقطبي الدائرة فليكن الدائرة

اب جد ومركزها ه ومركز الكرة د والعمود د ه ونخرجه الى ه من سطح

الكرة فنقول انهما قطبا دائرة اب جد ونخرج قطري اج ب د كيف

كانا ونصل ا د جد ب د د ط فلان في مثلثات د ا ه د جه د ب ه د ط

زاويتا ه د ا ه د جه وضلع د ه مشترك وضلعا د ا د جه د ب د ط متساويتين



ح

اضلاع د ا د ب د جه د ط متساوية

وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة د الى محيط دائرة اب جد ولمثل

ذلك نبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ه اليها متساوية فان

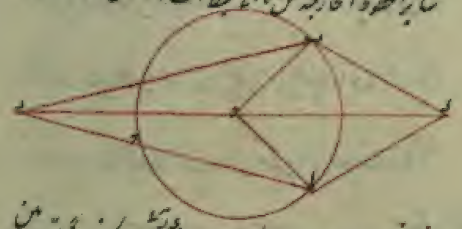
على القطبان وذلك ما اردناه ط كل خط فصل بين قطب دائرة تقع

في كرة وبين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والبرهان

ظاهر ي كل عمود يخرج من قطب دائرة تقع في كرة على سطح تلك

الدائرة فهو يقع على مركزها ويمر بقطبها الآخر فليكن الدائرة اب جد

واحد قطبيها و لنخرج من ج عمود ده على سطح الدائرة نقول فه مركزها
واذا اخرج ده فقطبه الآخر ولنخرج من ه ا ح كيف اتفق ونصل ا
ب فلكون ده مشتركا و ا ب متساويين و زاويتي ده ا ه ب
قائمتين يكون مثلثي ده ا ه ب القائمي الزاوية متساويين فالا ب
ساير الخطوط الخارجة من ه الى محيط ا ب ح فاذن ه مركز الدائرة واذا



اخرجنا ه الى ز من سطح الكرة ووصلنا ز ب كانا ايضا متساويين
لتساوي ب ه و كون زاويتي ه قائمتين وضلع ه ز مشتركا وكذلك
ساير الخطوط الخارجة من ز الى محيط ا ب ح فاذن هو القطب الآخر و
ذلك ما اردناه ما كل خط فصل بين قطبي دائرة وقع في كرة فهو عمود

على الدائرة مارا بمركزي الدائرة والكرة فليكن الدائرة ا ب ح و
قطباها ه ز ونصل ه ز ولنخرج على نقطتي ا من سطح الدائرة ونخرج خطي ا ح
ب د مارين به كيف اتفقا ونصل ح ب ه ح ز ب فلكون ه ز مشتركا
وضلعي ح ب ب ز متساويين لضلعي ه ا ز ا يكون مثلثي ح ب ز ه ا ز
و زاويتا ب ح ز ه ا ز متساويين ولان مثلثي ب ح ه ز ا ه
ح

يا

و ضلعي ب ح ز متساويان وضلع ه ز مشترك يكون زاويتا ح ب ه
متساويتين بل قائمتين وكذلك بين ان زاويتي ه ا ح قائمتان فه
ا العمود على ا ح ب د عمود على سطحها اعني الدائرة فيكون الخارج من قطب
عمودا على الدائرة فهو واقع على مركزها فهو مركز الدائرة وايضا فلكون ه

عمودا على سطح الدائرة خارجا من مركزها ضرورة بمركز الكرة وذلك ما اردنا

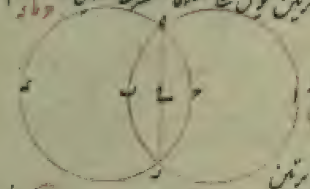
ب الدوائر العظيمة التي تقع في كرة متناصف فليكن ا ب ج د من النصف

التي تقع في كرة ويكون سطحها مارين بمركز الكرة فهما يتقاطعان ويتناصفا

على ه د من سطح الكرة وليكن مركز الكرة ه ووصل ه ا ه ب ه ج ه د فيكون نقط

ا ه د في سطح الدائرتين يكون على فصلهما المشترك الذي هو خط مستقيم

فا ه د خط مستقيم



لان ه مركز الدائرتين

يكون ه د قطرا لهما فينصف كل واحد من محيطيهما به فان الدائرتان متناصفتان

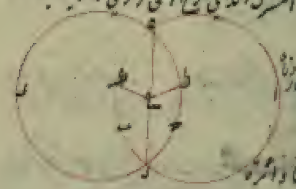
ج الدوائر المتناصفة الواقعة في كرة عظام فليكن في كرة دائرتا ا ب

ج د وليتصف كل واحد منهما الآخر على نقطتي ه ز وهو فصلهما المشترك

قطرهما ونصفه على ح في مركزهما ونخرج من نقطتي ح عمودا على سطح دائرة

ا ب ج د وآخر على سطح دائرة ج د وهو ح ط فهما يمران بمركز الكرة

فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح اعني مركزي دائرتي ا ب ج د فان



هما عظيمتان وذلك ما اردنا

مل كل دائرة تقطعها دائرة

عظيمة في كرة على زوايا قوائم فالعظيمة تنصفها وتمر بقطبيها فليكن العظيمة

ا ب ج د والاخرى ه ب ز د ويتقاطعا على قوائم ويفصل فصلهما المشترك

ب د ولتكن مركز العظيمة ه وهو مركز الكرة ونخرج من ه عمودا على ط

على ب د ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ا ج من سطح الكرة فلان سطح دائرة

ا ب ج د قائم على سطح ه ب

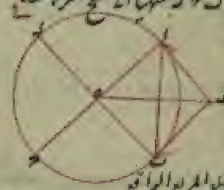
د ز وقد اقيم فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك فهو

عمود على سطح ه ب د ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون ط مركز دائرة ب

ر ح قد ينصف على نقطتي ب ر وليكن ه ط عمودا خارجا من
مركز الكرة على دائرة ه ب ر فهو يمر بقطبيها فا ح قطباها وذلك ما اردناه
يه كل دائرة صغيرة تنصفها عظيمة في الكرة فهي تقطعها على قوائم ويعيد
الدائرتين فلان دائرة ه ب ر ينصف على نقطتي ب ر يكون ب
قطرها وينصفها على ط ر ط مركزها وليكن ه مركز العظيمة والكرة ونصل ه ط
ونخرجه الى ا ح فلان ه ط وصل بين مركز الكرة ومركز دائرة تقع فيها
يكون عمودا على سطح دائرة ه ب ر وسطح دائرة ا ب ح ر قد مر به فان
هو يقطعها على قوائم وذلك ما اردناه يو كل دائرة في الكرة تقطعها
تقطعها دائرة عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على قوائم فلتقطع
ا ب ح ر العظيمة دائرة ه ب ر ح ر وهما في كرة فليمر بقطبيهما وهما
ا ح فهو يقوم عمودا على سطح ه ب ر ح ر ويمر بمركزها ومركز الكرة ولان

سطح ا ب ح ر المار بالعمود يقطع سطح ه ب ر ح ر على قوائم فهو ينصفها

ويمر بقطبيهما وذلك ما اردناه يز الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة تقع في كرة الى محيطها
مساو لضلع المربع الواقع في تلك الدائرة العظيمة فليكن الدائرة العظيمة
ا ب ح ر ولتقاطع فيها قطرا ا ح ب ر على قوائم على ه فه مركز الكرة
الدائرة فنخرج ه ر عمودا على سطح ا ب ح ر منتهيا الى سطح الكرة عند



ر فر قطب دائرة ا ب ح ر
ح ر ونصل ر ا ر ب فا ب ضلع المربع الواقع
في دائرة ا ب ح ر ولان في مثلثي ا ه ب ا ه ر ضلع ا ه مشترك وضلعي ه ب
ه ر متساويان لكونهما نصفي قطر الكرة وزاويتا ا ه ب ا ه ر قائمتان
يكون ا ب مساويا لا ر فا ر الذي مر الخط الخارج من قطب دائرة

اب ج والمحيط مساو لضلع المربع الواقع فيه وذلك ما اردناه

كل دائرة في كرة يكون قطرها الخارج من قطبها المحيط مساويا لضلع
مربع يقع في اعظم دوائر تلك الكرة فهي ايضا عظيمة فليكن في كرة دائرة
اب ج وليكن د ه الخارج من قطبها د ويرد المحيط مساويا لضلع مربع
يقع في اعظم دوائر تلك الكرة ولنخرج سطحا يمر بخطي د ه ومركز الكرة فيحدث
على سطح الكرة دائرة ب د ه العظيمة ويكون الفصل المشترك لها ولدائرة
اب ج خطا ب ج ونصل د ب د ج لان د ب د ج متساويان وهما وتران
دائرة ب د ه د ب د ج نصفها وب ج قطرها ولان دائرة ب د
ه العظيمة مرت بقطبي دائرة
اب ج فهي ينصفها ايضا على ب ج فلان دائرتا
اب ج ب د ه تنصفان فدائرة اب ج عظيمة وذلك ما اردناه

نريد ان نجد خطا مساويا لقطر دائرة معلومة في كرة وليكن الدائرة
اب ج فنعلم على محيطها ثلث نقط هي ا ب ج وكيف اتفق ونصل بينها
ونعمل مثلث د ه ز على ان يكون د ه مثل ا ب و ه ز مثل ا ج و ه ز
مثل ب ج ونخرج من نقطة ه ز عمودي ه ح ز ح الى ان يتلاقيا على
ح ونصل ح ج فهو مساو لقطر دائرة اب ج لانا اذا اخرجنا قطر ا ط
وهو اط ووصلنا ج ط كانت زاوية اط ج مساوية لزاوية اب ج لانهما
في دائرة واحدة وهما ايضا مساويتان لزاويتي ه ز ح لانهما
ه ز ح واذا توهمنا دائرة يحيط بذي اربعة اضلاع ه ز ح الذي هو
ه ز المتقابلتين فيه قائمتان كانت زاوية ه ز ح ايضا مساوية لزاوية ه
فيكون في مثلثي اط ج ه ز ح زاويتا اط ج ه ز ح متساويتين وزاويتا

احط ب ج قائمتين وضلعا ا ج ج ب متساويين فيكون لذلك ا ط ط ج

متساويين وذلك ما اردناه كا نريد ان نجد خطا مساويا لقطر كرة

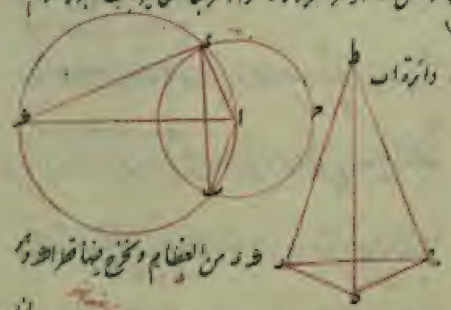
معلومة فنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما ا ب ونرسم على

قطب ا وبعد ا ب دائرة ب ج د ولكن ج د مساويا لقطر ما ونرسم مثلث

ج د ه على ان كل واحد من ج د ج ه مثل ا ب ونرسم المساوي لقطر

دائرة ب ج د ونقيم عمودين على ج د ج ه ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ط

ونصل ط ه فهو قطر الكرة لانا اذا اخرجنا سطحا يمر بالخط ومركز الكرة حدث



ج د من العظام ويخرج ايضا قطر ا ج د

قطر الكرة ونصل ا د ج ب فلان ا ب ا د متساويان وب ج مساويان

له د ج ب د والذي يحرك قطر دائرة ب ج د يكون زاوية ا ب د

اعني زاوية ا ط د مساوية لزاوية ج ب د المساوية لزاوية ج ط ه كما تبرهن

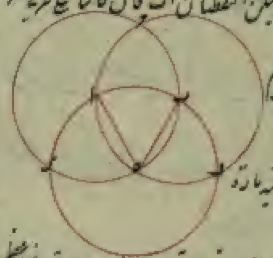
شكل ا د ه ط ج زاويتا ا د ه ط ج متساويتان وزاويتا ا ج ه ط

قائمتان وضلعا ا د ج متساويان فضلعا ا ه ه ط متساويان فه ط قطر

الكرة وذلك ما اردناه كا نريد ان نرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتين

معلومتين على سطح كرة ولكن النقطتان ا ب فان كانتا على طرفي قطر

فظاهر ان من الممكن ان نرسم



دوائر عظام غير متناهية مارة

بهما وان لم يكونا كذلك رسمنا على قطب ا وبعد ضلع مربع يقع في اعظم

دوائر الكرة دائرة ب ج د وعلى قطب ب وبعد ضلع المربع دائرة

ا ج د فهما عظيمتان ونصل ا ب ب ج فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع

ونرسم على قطب ه وبعد ه ب دائرة ارد فهي تمر بنقطة ا لتساوي

ه ا ه ب وهي عظيمة لان الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساو لضلع

المربع وذلك ما اردناه الب نريد ان نجد قطب دائرة معلومة في

كرة فليكن الدائرة ا ب ج ولنعلم على محيطها نقطة ا كيف اتفق ونفصل

منه قوسين متساويين هما ا د ا ه ونصف قوس د ه على ز فان

لم يكن دائرة ا ب ج عظيمة اورنا على نقطتي ا ز دائرة ا ط من العظام

فهي نصف دائرة ا ب ج التي ليست بعظيمة لان ا د مساو لا ه

وكذلك يقطعها على قوائم ويمر بقطبيها ونصف ا ز على ط في قطب دائرة

ا ب ج وان كانت دائرة ا ب ج من العظام فنصفنا ا د ه على ج

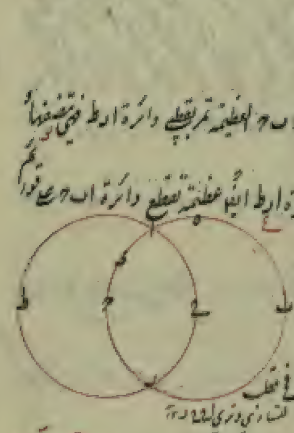
رسمنا على قطب ج وبعد ج ا دائرة ا ز ط فهي تمر لا محالة بنقطة ز لان

كل واحد من ج ا ج ه ربع دائرة عظيمة ولاجل ذلك يكون عظيمة ويمر

بقطبها

ج قطبها ولان دائرة ا ب ج العظيمة تمر بقطبي دائرة ا ز ط فهي تنصفها

وتقطعها على قوائم فدائرة ا ز ط ايضا عظيمة تقطع دائرة ا ب ج على قوائم



وكذلك ينصفها ويمر بقطبيها

ونصف ا د ه على ز في قطب

دائرة ا ب ج وذلك ما اردناه في المقالة الاولى

المقالة الثانية

ثمانية وعشرون شكلا وفي بعض النسخ ينقصان شكل في العدد وصدر

الدائرتان المتماستان هما اللتان يمس محيطاهما الفصل المشترك لسطحيهما

على نقطة واحدة الدوائر المتماسة في الكرة هي التي يماس قطوعها المشتركة

كل واحدة من تلك الدوائر الاشكال اقطاب الدوائر المتوازية التي

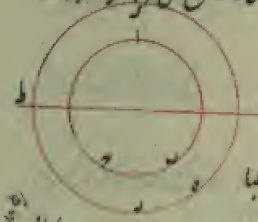
في الكرة واحدة باعيانها فليكن في كرة دائرتا ا ب ج د ه متوازيتين

الب ليكن قطبا دائرة ا ب ج ز ط ونصل ز ط فهو يمر على دائرة ا ب ج

بمركز ا وبمركز الكرة ولان دائرة ده د موازية لدائرة اب ج في ط

ايضا عمود ج دائرة ده د ولان ج ط خرج من مركز الكرة عمود ا دائرة

ده د فهو يمر بقطبيهما في ط



ايضا قطبا دائرة ده د هما قطبا

الدائرتين فقطتان بعينهما وذلك ما اردناه ب الدوائر التي يكون

اقطابها مشتركة في كرة فهي متوازية ولمشترك دائرتا اب ج ده ج في

قطبي ج ط ونصل ج ط فلان ج ط تمر بقطبي كل واحدة من دائرتا اب

ده د يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك ما اردناه

والشكل كما تقدم ا قول وقد بان من هذين الشكلين ان الدوائر

المتوازية لدائرة متوازية ح كل دائرتين تقطعان في كرة محيط

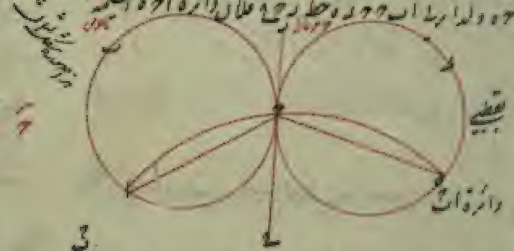
دائرة عظيمة في نقطة بعينها وكانت اقطابها على هذه العظيمة

فهما متماستان فليقطع في كرة دائرتا اب ج ده ج دائرة ا ج ه على

نقطة ج ولكن اقطابها على دائرة ا ج ه فنقول فهما متماستان فلكن

الفصل المشترك لدائرتا ا ج ه اب ج خط ا ج ولدائرتا ا ج ه ج د ه خط

ج ه ولدائرتا اب ج ج د ه خط ج ح فلان دائرة ا ج ه العظيمة تمر



بقطبي دائرة اب ج

وبقطبي دائرة ج د ه فهي متقاطعة على قوائم فخط ا ج ه قطر دائرتا اب

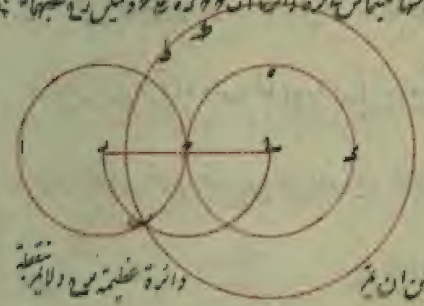
ج د ه ولان دائرتا اب ج ج د ه قائمتان على دائرة ا ج ه على قوائم

يكون فصلهما المشترك وهو ج ح عمودا على سطح دائرة ا ج ه ج د ه

اللذين في ذلك السطح ولان ج ح عمود على قطري دائرتا اب ج ج د ه

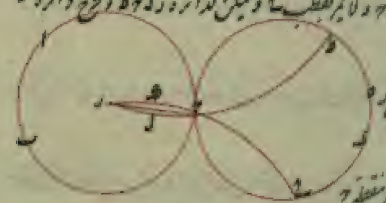
فهو مماس لهما فان الدائرتان متماستان وذلك ما اردناه

د الدوائر العظيمة المارة باقطاب الدوائر المتماسة في كرة فهي تمر بمركز
تماسها القياس في كرة دائرتا ا ب ج د ه ح ج د وليكن ه قطبهما فان
امكن ان تمر دائرة عظيمة بـ ه ولا تمر بنقطة



ج فليكن كدائرة د ب ج ونرسم من قطب ه وبعد ه ب دائرة ب ط
فدائرة ج د ه موازية لدائرة ب ط لاشتراكهما في القطبين ولان
دائرتا ا ب ج ب ط ط تقطعان وتر س د س من عظيمة ج نقطة د
اقطابهما عليها يكون دائرتا ا ب ج ب ط ط متماستين وقد تقاطعتا
فاذن الدائرة العظيمة المارة بنقطتي ه ج تمر بنقطة ج وذلك ما اردناه
ه الدائرة العظيمة المارة بقطبي احدى الدائرتين المتماستين في كرة

بنقطة التماس فهي تمر بقطب الاخرى فليتماسس في كرة دائرتا ا ب ج
د ه ح نقطة ج وليكن قطباهما ه ح فان امكن ان تمر دائرة عظيمة
بنقطتي د ج ولا تمر بقطب ه وليكن كدائرة د ا ج ط وتخرج دائرة عظيمة



تمر بقطبي د ج
ه فهي تمر بنقطة ج

وهي دائرة د ط ج ه ولان دائرتا د ط ج ه د ا ج ط عظيمتان فهما
تنصفان وكل واحدة من قوسي د ط ج د ا ج نصف دائرة عظيمة
فـ ج قطر الكرة اذ قطر دائرتين عظيمتين لكرة قد خرج من قطب دائرة الى
محيطها في تلك الكرة هف فاذن الدائرة العظيمة المارة بقطب د ونقطة
ج تمر بقطب ه وذلك ما اردناه د الدائرة العظيمة اذا مات دائرة
في كرة فانها يماس ايضا دائرة اخرى مساوية وموازية لتلك الدائرة

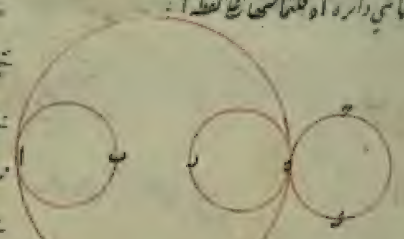
في كرة دائرة اب والعظيمة دائرة جد على نقطة د وليكن قطب دائرة
جد د ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي د ه وهي دائرة دحه ونفصل منها
قوس ب مساوية لـ ه د ونرسم على قطب ب وبعد ب دائرة ح
فلان دائرتا اب جد متماستان وقد مرت دائرة جد د بقطب دائرة
د ونقطة التماس فهو ايضا قطب دائرة اب فلان دائرتا اب ح

على قطبيهما
محيط دائرة

د ه العظيمة على نقطة ب وهي مرت بالنقطة بعينها فهما اعني دائرتا اب ح
على متماستان فلان د ه مساوية لـ ب د ه ب مشتركة يكون د ب مساوية
لـ د ه ونصف دائرة عظيمة فه ونصف دائرة عظيمة ده قطب
دائرة جد فهو قطبها الآخر ويكون قطب دائرة ب ه ونصف دائرة

عظيمة

عظيمة ايضا قطبها الآخر فلان دائرتي جد ب ه على قطبين مشتركين
بعينهما فهما متوازيتان وكانتا متساويتين فاذن دائرة اب جد
دائرة اخرى مساوية ومتوازية لدائرة جد وذلك ما اردناه
كل دائرتين متساويتين في كرة تماس احديهما دائرة عظيمة
فهي تماس الاخرى ايضا فليكن الدائرتان اب جد والعظيمة المماسة لدائرة
اب منها هي دائرة اه فلتماسها على نقطة ا



فان امكن ان لا يماس دائرة اه دائرة جد فليكن المساوية المتوازية
لاب التي تماسها اه دائرة ده وحينئذ يكون في كرة واحدة ثمت دائرتا
متساوية متوازية هي اب جد ده وهذا محال لان ذلك يقتضي اما ان يكون

لدائرة واحدة اقطاب ثلثة اذا ان تساوى اقل فرده فاذن دائرة

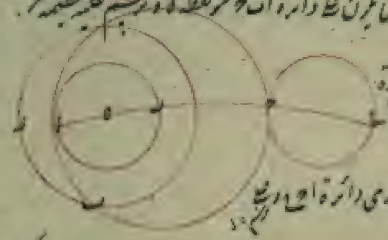
اه العظيمة تماس ايضا دائرة جد وذلك ما اردناه ط كل دائرة عظيمة

يكون مائلة على دائرة اخرى مفروضة اعنى انها لا يكون مارة بقطبيها فهى

تماس دائرتين متساويتين توازيان تلك الدائرة الاخرى فليكن مفروضة

اب جد العظيمة مائلة على دائرة ب د وليكن قطب دائرة ب د الذى

لا يجوز ان يكون على دائرة اب جد هو نقطة ه ونرسم بعد عظيمة تمر بنقطة



ه وبقطبى دائرة

اب جد وهى دائرة اج د وهى

قطب ه وبعد ه ا دائرة اه دائرة اه موازية لدائرة ب د لكونهما

فى القطب ولان دائرتى اب جد اه تقطعان محيط دائرة اج د على نقطتى ا

و ج تمر بقطبيهما فهما متساويتان ولان دائرة اب جد العظمى تماس دائرة

اه فهى تماس دائرة اخرى مساوية وموازية لها وليكن هى دائرة

جح فدائرة جح الموازية لدائرة اه موازية ايضا لدائرة ب د فاذن

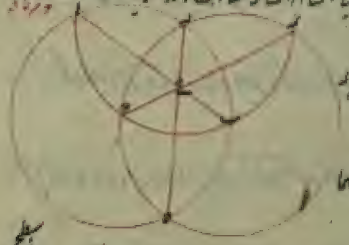
دائرة اب جد العظيمة المائلة على دائرة ب د تماس دائرتين متساويتين

هما اج ح وهما يوازيان دائرة ب د وذلك ما اردناه ط كل دائرة عظيمة

تمر بقطبى دائرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منهما فليكن

اب جد ح د ولتتقاطعا على ه د والعظيمة المارة بقطبيهما اج ب د وليكن الفصل

المشترك لدائرتى اب اج د خط اب ولدائرتى جد اج ب د خط جد



ولان خطى اب جد

يقعان على واحد فهما

يتقاطعان وتقاطعهما على ه فصل بين ه ولان نقطة ه هى سطح

كل واحد من دائرتى اب جد فهى على فصلهما المشترك وهو خط ه

المستقيم ولان دائرة ا ب ج العظيمة تقطع كل واحدة من دائرتي ا ب ج

د ه و وتمر بقطبيهما فهي تنصف كلا منهما على قوائم وكل واحد من خطي ا ج ه

قطر الدائرة وسطحا دائرتي ا ب ج د ه يقومان على سطح دائرة ا ب ج د على

قوائم ففصلهما المشترك اعني خط د ه عمود على سطح دائرة ا ب ج د بل على

خطي ا ب ج د اللذين في ذلك السطح والقطر ينصف كل وتر يكون عموداً عليه

في ه فينصف خط ا ج ولان د ه ه متساويان د ه المشترك يكون ا ه

ه ا متساويتين وبمثله يبين ان ا ه ه ج متساويتان ا ه ه ج ه ج

د ه ه ج فان دائرة ا ب ج د العظيمة تنصف كل واحدة من قطع

د ا د ب ه د ه ج د ه الاربع وذلك ما اردناه اذا مرت

دوائر عظام بالكرة بقطبي دوائر متوازية كانت القسي الواقعة اما من المتوازية

بين العظام فمتشابهة واما من العظام بين المتوازية فمتساوية فليكن بالكرة

دائرتا ا ب ج د ه و ط متوازيتين قطباهما ز ح وليمر به من العظام دائرتا

ا ز ج ح ط د والواقعة من المتوازية منهما التي بين متشابهة اعني قوسي

ب ج ه و قوسي ج د ط ه وقوسي د ا ط و قوسي ا ب ه د والواقعة

من العظام بين المتوازية

التي هي متساوية اعني قوسي

ا ز ب ح والاربع ولكن

الفصل المشترك لدائرتي ا ب ج د مع العظيمتين خطي ا ج ب د ولدائرتي ه و ط

معها خطي ه ط ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة من

المتوازيتين ومرت بقطبيهما فهي تنصفهما على قوائم ويكون خط ا ج

ه ط اقطار المتوازية ويكون نقطتا ا م مركزهما ولدائرتي سطحي المتوازيتين

لان قطر دائرة وقطره ينصف قوس الدائرة

يكون فصلا ا ج ه ط متوازيين وكذلك فصلا ب د ط ح متوازيان

لخطي ب ل ا و وليست في سطح واحد فزاوية ب ه ا مساوية لزاوية ب ل ا

وهما على المركزين فاذن قوسي ب ه ح متشابهتان وكذلك البواقي

وايضا لان ه قطب دائرة ب ه ط يكون قسي ه ب ه د ه ط متساوية

ولانه ايضا قطب دائرة ا ب ح يكون قسي ه ا ه ح ه د ه ط متساوية

قسي ه ا ه ح ه د ه ط الاربع متساوية وذلك ما اردناه واذا عملت على

اقطار دوائر متساوية قطع دوائر متساوية قائمة عليها على قوائم

فصلت من القطع قسي متساوية اقل من نصف القطع محايية اطراف

الاقطار ثم اخرج من نقطة الفصل خطوط متساوية الى محيط الدائرة

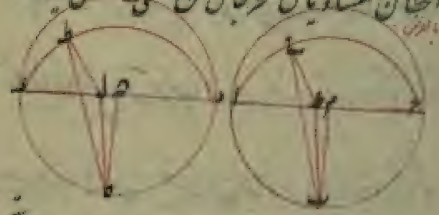
الاولى فانها تفصل من الدوائر الاول محايية اطراف الاقطار المذكورة

قسيا متساوية ولكن دائرتان متساويتان هما ا ب ح د ه ط وقطراهما

ا ح د ه القطعتان المتساويتان القائمتان عليهما ا ح ه ط د ح

المفصولتان منهما ا ه ط ه هما اقل من نصف القطعتين

الخطان المتساويان المخرجان من نقطتي ه ط الى محيط الدائرتين



ا ب ح د ه ط القوسان المفصولتان اللتان نقول انهما متساويان

ا ب ح د ه ط المخرج من نقطتي ه ط عمودين على سطحي الدائرتين فظاهر

يقعان على فصلي ا ح د ه المشتركين فليكونا ه ط ل ولكن المركزان

م ل وفصل ح ب م ل د ه فلان قطعتي ا ح د ه ط متساويتان

وكذلك خطي ا ح د ه وقوسي ا ح د ه المفصولتين يكون عمودا ه ط

ل متساويين وكذلك خطا ا ح د ه لان في مثلثي ا ح ه د ه ط ل ضلعا

ا ح ه ط ل متساويين وكذلك ضلعا ح ب ه د ه ط ل القائمتين يكون ضلعا

ه ب ا متساويين وكان ا م ه د متساويين وكذلك ا ه د ا فيبقى

ه م ا ه د متساويين والمتساوي اضلاع مثلثي ب ه م ه د ا فالنظائر يكون

زاويتا م د متساويتين فقد ب ا ه د متساويتان وذلك ما اردناه

يجب وايضا بالعكس اذا فصلنا من الدائرتين المذكورتين في الشكل

السابق بما يحاذي الاقطار المذكورة وتصل متساويتين وصلنا

بين نقطتي الفصل من الدائرتين والتقيتين بخطوط كانت تلك الخطوط

ايضا متساوية مثلا نعيد الشكل المتقدم ونفصل ا ب ه متساويين ونصل

ب ا ب ه فنقول فيهما متساويان ولنتمم الشكل كما مر فنقول لان ب ج

ا ب ه متساويتان يكون زاويتا ا م ب ه د متساويتين وكان

ا م م ه د ا متساويتين ا م ب ه د متساويتين فيكون ب ه ا ب

وكان ب ا ب ه متساويين وزاويتا ب ه ب ا ه د متساويتين فيكون

ب ه ه متساويين وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لا يعد هذا

شكلا مفردا بل يعد من جملة الشكل المتقدم + نريد ان نرسم

على كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى غير عظيمة على نقطة

مفروضة فليكن الدائرة الغير العظيمة ا ب والنقطة المفروضة منها

ب وقطبها ج

ونرسم دائرة

عظيمة من قطبي ج ب وهي دائرة ج ب د ويكون ج ب منها اقل

من الربع لان دائرة ا ب ليست بعظيمة ونفصل ب د ربعا

ونرسم على قطب د وبعد د ب دائرة ب ه فهي عظيمة ولان

ا ب ب ه قطعتا محيط دائرة ج ب د العظيمة على نقطة ب فهما متماسان

عليه فاذن محيطا دائرة ب د العظيمة مماسة لدائرة ا ب على نقطة

ب المفروضة وذلك ما اردناه ط اذا كانت ب ج كرة ودائرتا متوازيتا
وقد ماست دائرتان عظيمتان احدى تلك الدوائر وقطعتا بزاويتين
كانت القسي الواقعة اما من المتوازيتين من اضلاع العظيمتين التي لا تلتقي
فمتشابهة واما من العظيمتين من المتوازيتين فمتساوية واعلم ان الاضلاع
التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين يتقدم مبدأهما
على احد القاطعين ويتأخر مبدأ الآخر عنه بعينه حتى ينتهي الاول قبل
وصول الى القاطع الآخر ويجاوزه الآخر فلا يكون من النصفين علاقات
لكن الكلام هنا يتعلق بالاضلاع منها التي تبتدئ من نقطة التماس وتنتهي
عند نظائرها فليكن في كرة الدوائر المتوازية ا ب ج ر ه ن ط ل
العظيمتان ا ه ب ر ل ن وقد ماستا دائرة ط ل ج في نقطتي ط ل
ا ه ج ر ه ن ط الباقيتين وتقاطعتا متناصفين على نقطتي ه ن فاذا اخذنا

منها

منها نصفين يتقدم مبدأ احدهما على تقاطع فيه كنقطة ط مثلا اذا كان
اذا كان النصف في جهة ج ويتأخر مبدأ الآخر من الدائرة الاخرى عنها
كنقطة ل اذا كان النصف في جهة ر كانت نهاية الاول فيما بين ج ن
الآخر فيما بين ن ب فلم يكن لهما التقاء وكذا اذا اخذنا مع النصف الذي
عليه ط ه ج ر ونهايته فيما بين ج ن النصف الذي عليه ب ن ونهايته
فيما بين ن ر من الدائرة الاخرى وكذلك اذا اخذنا مع النصف الذي
عليه ط ا ن ونهايته فيما بين ن ج ه من الدائرة الاخرى اما النصف
الذي عليه ل ه ب ونهايته فيما بين ب ن والنصف الذي عليه ل ر
ونهايته فيما بين ر ن فهذه اربعة ازواج من الاضلاع يصدق عليها
جميعا انها لا تلتقي اذا تمت لكن المراد منها في هذه الصور الزوجان
اللذان مبدأهما نقطتا التماس اعني ط ل ونهايتهما نقطتا التماس

النظيرة لدائرة ه ط ل فان مبادي الزوجين الآخرين غير متشابهة وكذلك

نهايتا بعد واذا تقرر ذلك نقول فالقسي التي بين اضلاع العظيمتين التي

لا تقطع قسي ه ل و د ا ب و ط ه و د و هي التي قلنا انها متشابهة

والتي بين المتوازية من العظيمتين هي قسي ه ط و ط ح و ل ط و قسي ا ب

و ح و و ط و هي التي قلنا انها متساوية فيكن قطب المتوازية م ونرسم دائرتين

عظيمتين تمران بنقطة م وبكل واحدة من نقطتي ه ل وهما دائرتا م ه ث

م ل ث وتمران لا محالة بقطبي دائرتي ا ب و د ل و د لانهما يقطعان عليهما

قائمة ولان دائرتي ا ب و د ل العظيمتين متساويتان وقد صلت

قطريهما الخارجين من نقطتي ه ل قطعتا ه م م ل ح باقيهما الى تمام نصف الدائرة

المتساويتين القائمتين على سطح الدائرتين وفصل منهما ترسا ه م ل

المتساويتين اصغر من نصفي القطعتين وكان الخطان الخارجان من

الى نقطتي ا و ل التقيا على محيطي الدائرتين متساويتين لكونهما خارجين من

قطب م الى محيط احدى المتوازية فهي تفصل قسيا

متساوية مثل قسي ا ب و ا د و ب د

و ل وبمثل ذلك ه ط متساوية لـ ط ل ولان دائرتي ا ب ح و ا د ح و

تقاطعان وقد مرت عظيمتا م ه ه ط باقطابهما فهي تنصف كل قطعة منهما

وهي نقطة ا و ح و ح ط و نقطة ا و ح و ح ط وكذلك تنصف دائرة م ل ث

نقطة ب ا و ح ل و نقطة ب ث و ح ث ولكون ا ه و ل متساويتين

يكون نصفاهما ا ه و و ل ا متساويتين وهما من دائرتين متساويتين

فوترا متساويان وهما وترا قوسي اب جد من دائرة واحدة
فهما ايضا متساويتان ونصفاهما اعني اد ب ث متساويتان وهما ث مشتركة
فجميع اد ب مساوية لجميع د ب ث وشبيهة به لانهما من دائرة واحدة
ولكن د ب ث شبيهة ه ز لانهما من عظيمتي م د م ث المارتين بقطبي
المتوازية فاذن قوسا ه ز اب متساويتان ومثل ذلك نبين ان قوسي
ه ح شبيهة ايضا بقوس ز ط وان قوسي ح ي ط ايضا شبيهتان بهما فقوسي ز ط
اب ه ح ي ط من المتوازية الواقعة بين الانصاف الغير المتلاقية من
العظيمتين متشابهة وايضا قد تبين ان قوسي اب ه ح ز ط متساوية
ولان عظيمتي م د م ث منصفتان قطع ه ح ز ط ي ه ز ط متساويتان
ه ز ط متساويتين يكون ايضا قوسي ه ح ز ط ي ه ز ط متساويتين
قوسي اب ه ح ي ط متساوية فاذن الواقعة من العظيمتين بين المتوازية

متساوية وذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل واحدة
من قوسي ه ح اب وقوسي ه ز ز ط وقوسي ح ي ي ط الباقية متساوية
ويستبقى الى ذلك احتياج فيما سيأتي من بعد اذا كانت ذكرة
دائرة غير عظيمة ونقطة مفروضة فيما بينهما وبين الدائرة التي
ويوازيها فانا ان نرسم دائرة عظيمة تمر بتلك النقطة وتماس تلك
الدائرة فليكن الدائرة اب والنقطة ج وقطب الدائرة د ونرسم
ج قطب د ونبعد د ج دائرة ج ه د ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي
د ج وهي دائرة د ج ط ونفصل منها ط بقدر ربع تربيع المربع
الواقع في الدائرة العظيمة وليكن د ط وارلا اعظم من ب ج ونرسم
ج قطب ط ونبعد ط ب دائرة ب ي ي العظيمة وهي تماس دائرة
اب لانهما يقطعان عظيمة د ج ط ج نقطة ب وهي تمر بقطبيهما وتقطع

دائرة ه ح ح نقطتي ح ه ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ه ونقطتي

ح ه وهما ه ح ي ل ونفصل ه ح ي ل متساويين ل ط ولان دائرتي

ه ب ه ح متقاطعتان وقد مرت عظيمة ه ح ط بقطبيهما فهي تنصف

قطعهما نقط ب ب متساويتان ولكن قوسي ه ح ه ح ولان قوسي

ه ه ح ي الخارجة من القطب الى المحيط متساوية ولكن قوسي ه ح ب

ه ح فقوسي ه ب ه ح متساوية ويصير جميع ه ح ب ط ل متساوية

وكانت ب ط ربع ضلع المربع فكل واحد من ه ح ل مثل ذلك ولان

كل واحدة من دوائر ه ح ط ي ل ه ح تقطع دائرة ه ح ر وتمر

بقطبيها فهي تنصفها وتقوم على زوايا قائمة فصل ل ح ل ط ه ولان نقطتي

ح ط ل المتساويتين هي تماسا من دائرتين متساويتين القائمتين

على قائم سمر تان على قطرين من اقطار دائرة ه ح اللذين يخرجان

من نقطتي ح ه وكانا اقل من نصف دائرة وفصلت قوسا ه ح

متساويتين يكون خطا ه ل ه ح متساويين وط ه ضلع المربع الواقع

في الدائرة العظيمة لانه يساوي

وتر ط ل ه ضلع المربع ولكن ل ه

ح ه ادا رسمنا على قطب ل ببعد

ل ه دائرة عظيمة مرت بنقطة

ه وكانت دائرة ه ح ه ح ولان

دائرتا ا ب ه ح ه ح قطعتا دائرة ي ل العظيمة على نقطة ه ي مرت

بقطبيهما فهما متماستان على نقطة ه فدائرة ه ح ه ح مرت بنقطة ه وماست

دائرة ا ب وبمثل ذلك نبين بعد ان نصل ه ح ط ي ط م ونبين انها

متساوية ومساوية لضلع المربع ان الدائرة التي رسم على قطب ط

ببعد ط ه ح ه ح ه ح

وبعد ه ح ر دى دائرة ح م ع تمر بنقطة ح ويماس دائرة ا ب ن

كان ب ط مثل ب ح اعنى كان ب ح ربعا كان ح م ح ع متساويين له

ولكن ر ح ع ح متساويتين و ر ب ر ح م متساويتين يكون ب ح

ح م متساويتين فاذا رسمنا من قطب ه وبعد ه ح دائرة مرت

بنقطة ح واذا رسمنا من قطب ه وبعد ه ح دائرة مرت بنقطة م وتم

البيان واما ان كان ب ط اصغر من ب ح اوردنا بدل دائرة ا ب

نظيرتها المرادية المساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردنا

الدوائر العظيمة التى تفصل من كرة من دوائر متوازية فيما بينها قسيا

متشابهة فهى اما تمر باقطاب الدوائر المتوازية واما تماس احدى جهتيها

فليكن ا ب ح د ه ح ط متوازيتين ولتفصل منها عظيمتا ا ه ح ط

قسيا متشابهة هى ق ب ا ا ه د ق ح ا ب ح ح ع ق ب ا م ح ط

وتوسب واحدة ونقول العظيمتان اما ان تمرا معا بقطبى المتوازية

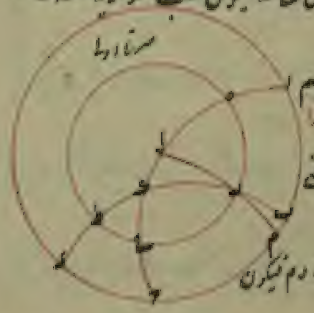
او تماس احدى جهتيها فقط او لا تمر واحد منهما بل اما ان تماسا معا احدى

المتوازية او تماس احدى جهتيها فقط او لا يماسها واحد منهما فهذه

اقسام لا يساوى لها والاثنان منها محكمان والثلثة الباقية ممتنعة

فليفرض فى الصورة الاولى من الشكل ان عظيمة ا ه فقط مارة بقطبيها

وليتقاطع العظيمتان على ه فيكون قطب المتوازية نقطة ح ا ه



غير ه وليكن ا ه ر ح

دائرة عظيمة تمر بنقطتى

ا ر دى دائرة ا ر م فيكون

قوس ه ا الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا م ويلزم منه ت ا ح

قوسى ا ب ا م متفقتين ثم لنفرض فى الصورة الثانية ان عظيمة ا ه ح فقط

مماسة للمتوازية ه ز ط ح نقطة ه ونرسم دائرة ل ر ه العظيمة

مماسة لدائرة ه ز ط ح نقطة ز فيكون ه ز المشبهة ما ب مشبهة ما ل

ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا د بما اضعف فاذن الحكم

ثابت وذلك ما اردناه بين الدوائر المتوازية التي تفصل من كرة

من دائرة عظيمة قسيا متساوية محاذي الدائرة العظمى الموازية لها فهي

متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة ا ب ج د

متوازيتين ه ز ط د دائرة عظيمة موازية لهما ولينفصلا من دائرة ا ج

د ب العظمى بين جميعها او لا قوسي ب د د ز المتساوية تفصل فيهما متساويتان

ولتكن الفصول المشتركة لدائرة ا ج د ب مع هذه الدوائر المتوازية خطوط

ا ب ه د ج ز ولتوازي سطوح الدوائر يكون هذه الخطوط متوازية

والمتوازي ه د ج ز يكون قوسا ه ج ز د متساويتين فاذا اخذنا

ه د يكون زاوية ه ز د ه د ز بل قوسا ه ج ز د متساويتين ولذلك

ايضا يكون قوسا ا ه ب د متساويتين وكانت ب د د ز متساويتين

بقوسي ا ه ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا د بما اضعف فاذن الحكم

ثابت وذلك ما اردناه بين الدوائر المتوازية التي تفصل من كرة

من دائرة عظيمة قسيا متساوية محاذي الدائرة العظمى الموازية لها فهي

متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة ا ب ج د

متوازيتين ه ز ط د دائرة عظيمة موازية لهما ولينفصلا من دائرة ا ج

د ب العظمى بين جميعها او لا قوسي ب د د ز المتساوية تفصل فيهما متساويتان

ولتكن الفصول المشتركة لدائرة ا ج د ب مع هذه الدوائر المتوازية خطوط

ا ب ه د ج ز ولتوازي سطوح الدوائر يكون هذه الخطوط متوازية

والمتوازي ه د ج ز يكون قوسا ه ج ز د متساويتين فاذا اخذنا

ه د يكون زاوية ه ز د ه د ز بل قوسا ه ج ز د متساويتين ولذلك

ايضا يكون قوسا ا ه ب د متساويتين وكانت ب د د ز متساويتين

فالقسي الاربعة متساوية وبقي قوس الف مساوية لقوس جم

فخط اب مساو لخط جد ودائرة اجد ان مرت بقطبي المتوازية

وكان اب جد قطري دائرتيهما متساويتان وان لم يمرا بقطبيهما

فليكن قطب المتوازية د ونرسم دائرة عظيمة تمر به وبقطب دائرة

اجد وليكن كه دم منها وفصل جم مثل له فيكون دم مثل

له لان دم نصف الدائرة لتقاطع العظيمتين

د نصف الدائرة فهو مر القطب الآخر للمتوازية ولان دائرة دم

مر مرت بقطبي دائرتي اجد جد المتقاطعين فهي ينصف قطعها

قطعة

قطعة جم ونصفه بحم وكذلك قطعة الف بحله وكانا متساويين

فيبقى جم مساوية الف ولان قطعة له مع القطعة المقابلة

لها معلومتان من قطر دائرة اجد فكانتا معلومتين وفضل منهما

زيادة دم مساويتين وهما اقل من نصفها وفضل من الدائرة الاخرى

زيادة الدم المتساويتين يكون الخط الواصل بين نقطتي له اعني

الخارج من قطب دائرة اب الى محيطها مساويا للخط الواصل بين

نقطتي مه اعني الخط الخارج من قطب دائرة جد الى محيطها فان

دائرتا اب جد متساويتان ثم ليكن قوس د اعظم من قوس

ده وفضل من د ربع مثل دب ونرسم مرارية لدائرة ده ولتكن

بقطعة ولكن دائرتي قد ف فهي مساوية لدائرتي اب كما مر ودائرة

ف فهي اعظم من دائرة جد وهذه دائرة اب اعظم من دائرة جد

وذلك ما اردناه ج الدوائر المتوازية المتساوية بالكرة تفصل من دائرة
عظيمة تقطعها محايية الدائرة العظيمة المرازية لها قسيا متساوية والتي
اعظم تفصل قسيا اصغر فليكن ا ب ج د متوازيتين متساويتين بالكرة ولتفصلا
من دائرة ا ب ج د العظيمة قوسي

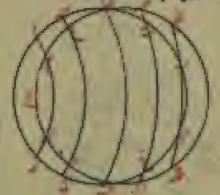
ب ج د ه محايية دائرة ه العظيمة
المرازية لها فنقول بما متساويتان لا
والا لكانت دائرتا ا ب ج د مختلفتين ولكانا متساويتين هف فان
قوسا ب ج د ه متساويتان وايضا ليكن دائرة ا ب اعظم من دائرة
ج د فنقول فقوس ب د اصغر من قوس ج د والا لكانت مساوية لها
او اعظم منها ولكانت دائرة ا ب مساوية لدائرة ج د او اصغر منها فان
فان الحكم ثابت وذلك ما اردناه ط كل دائرة عظيمة تقطع بالكرة دائرة

متوازية

متوازية ولم يكن مارة بقطبيها فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم
سائرها بمختلفين وكل واحدة من القطع الموصلة بما واقعة في احدى نصفي
الكرة التي يكون بين اعظم المتوازية والقطب الظاهر فهي اعظم من نصف
دائرة والباقية اصغر المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية

فليكن العظيمة القاطعة دائرة ا ب ج د ولتقطع من
المتوازية دوائر ا ه
و ب ج و ي
مارة بقطبيها وليكن
ه و منها عظيمة وليكن القطب الظاهر من قطبي
المتوازيتين و ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ه و وهي تمر لا محالة
بنقطة ز وليكن دائرة ط ي ز و ونخرج ج الى نقطتي ز و فنقطة

ط ه ط كما بيناه وتقطع المتوازية بنصفها على قوائم فتقطع م ه ه ط ط ا ب
دوائر ا م ه ط التي في قطب الظاهر فيما بينه وبين ه د العظيمة اعظم من
النصف و ه د العظيمة هي النصف و ب ج التي في القطب الخفي اصغر من
النصف وليكن دائرتا ا د ب ج متساويتين فيكون قوسا ا ه مساوية لقوسي
ه ب و قوسي د ه لقوسي ه ج وكانت دائرة ا ب ج ومنصفة بحيث
فيقع قوسا ا د ب ج متساويتين ودائرتا ا ه ب ج متساويتان وجاوزتا قوسين
من متوازيتين ا د ب ج المتساويتين فقوسا ا ه ب ج متساويتان فالنقطة
العظمى من دائرة ا د مساوية للنقطة العظمى من دائرة ب ج والصغرى
للصغرى فان القطع المتبادلة من كل متساويتين متساوية وقد كنت
اردنا ان كل دائرة عظيمة تقطع في كرة دوائر متوازية ولا تقطعها
فان ما كان اقرب الى القطب الظاهر من القسي التي ينفصل بها وتكون



اب ج د ه و ولكن القطب الظاهر ط ه ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ط ز
وهي تمر بنقطتي ه ج فتفصلان من اب ا م شبيهة بقوس ا م
اعظم من قوس من دائرة تشبه قوس ا م وهذا محال
ج د ه د اذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطة ط ونقطتي ه د وان رسمنا
الدائرة المارة بنقطة
ط وبنقطتي ه د
من المتوازية العظيمة
كانت الشكل المتقدم الكل ان يتبين هذا الحكم من غير ان نرسم دائرتي
ط م من ا ج وامثالها وذلك ما اردناه
الدوائر العظيمة القاطعة
لما غيرها من العظيمة في الاكر المتوازية فكان قطبها اعني اكر ميلات

كتابخانه
مجلس شورای ملی
۱۳۰۲

وما كانت ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر التي هي بأعيانها متساوية

فان ميولها متساوية فليكن ايضا اكر متساوية عظيمتا ه ز ر ط ا ط

على عظيمتين ا ب ج ز ه ي ط وقطبا ه ز ر ط ا نقطتي م ه فليكن قطب

اولا ا ح من قطب ه ونرسم عظيمتين تران بنقطتي م ه وتقطعا دائرتا ا ب

ز ه ي ط وهما ا م ج ه ح فتقطعان دائرتا ب ه ز ر ط ح قوائم

وليكن الفصل المشترك للدائرتين ا ب ج ز ه ز خط ز ر وللدائرتين ا ح

ا م ج خط ا م وللدائرتين ب ه ز ر ا م ج خط ط ه ز ر فصل ز ط

على ح المشتركة في الكرة الاخرى ولان دائرة ا م ج ترتسم بقطبي دائرتي ا ب

ج ز ه ز فهي تقطعهما على قوائم ويكون القيام سطحي ا ب ج ز ه ز

سطح ا م ج فصل ب ه المشترك عمودا على سطح ا م ج بل ب ح فصل ه ح

وكذلك ح ي يكون عمودا على ح ي ولان نقطة م على من نقطة ه يكون

العمود الواقع من م على سطح ا ب ج ز ه ي الذي يقع على خط ا ج اطول من

العمود الواقع من ه على ح ي فيكون ترسم م ج اعظم من ترسم ه ح

وترسما م ه ز ر لربعان من دائرتين متساويتين فيقع ا ح اصغر من ز ر

وزاوية ا ح ج اصغر من زاوية ز ح ر فان دائرة ب ه ز ر مثلا

على دائرة ا ب ج ز من دائرة ز ر ا على دائرة ه ي ط ز ر ايضا لكن ز ر

بعد اقطب م ه عن سطحي دائرتي ا ب ج ز ه ي ط متساويتين فيكون العمودان

متساويين وترسما م ه متساويتين ترسمي قوسا ط ا متساويتين يكون

زاويتا ا ه ط ز ح ا متساويتين فيكون ميلا الدائرتين على دائرتي ا ب

ز ه ي ط متساويين فالميلان متساويان وذلك ما اردناه ب اذا كانت

بذا كرة دائرة عظيمة تماس دائرة غير عظيمة وتقطع دائرة مرارية

التي تماسها وهي فيما بين مركز الكرة وبين التي تماسها العظيمة وكانت

قطب العظيمة فيما بين تلك المتوازيين ورسمت دوائر بنظام تماس

اعظم المتوازيين فان هذه الدوائر تكون مائلة على العظيمة الاولى وهي اكثر

ارتفاعا التي تكون مماسيتها على وسط القطعة العظمى من قطعتي المتوازيين

الكبرى واكثر انحطاطا التي يكون مماسيتها على وسط القطعة الصغرى منهما

وما كان بعد موضع مماسته من احد وسطي القطعتين ايهما كان بعدا

متساويا فميله متساو وما كان بعد موضع مماسته من احد الوسطين اكثر

فميله اكثر وقطب الدوائر العظام المذكورة على دائرة مرارية للمتوازيين

المذكورتين هي اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى ليكن العظيمة الاولى

ا ب ج وغير العظيمة التي تماسها ا د والمرارية لدائرة ا ر التي تقطعها

العظيمة

العظيمة ب ج ط وقطب دائرة ا ب ج فيما بين دائرتي ا د ر ط

المتوازيين وترسم دوائر م ه س ب ر ج ف ق ت ط بنظام

العظام المماسة لدائرة ا ب ج ط وتماسها دائرة ب د ج على د وهي اصغر

الصف من العظم قطعتي دائرتي ا ب ج ط التي هي قطعة ب ج ط ودائرة

ق ت ط على ط وهي من صغر الصف من اصغرها التي هي قطعة ط ف ق لكن

بعد نقطتي ط ف اللتين تماس عليهما دائرتا م ه س ب ف ق من نقطة

ر متساويان ولكن دشه كيف اتفق فنقول ان دوائر م ه س ب

ف ق ت ط دشه مائلة على دائرة ا ب ج واكثرها ارتفاعا دائرة

ب د ج واكثرها انحطاطا دائرة ق ت ط وميل دائرتي م ه س ب ف ق

متساو ودائرة دشه ميل اقل من دائرتي ف ق ت ط فيكون ارتفاعها

على دائرة مرارية لدائرتي ا ر ج ط هي اصغر من دائرة ا ر ج لكن

قطب المتوازيين له ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ه فهي تمر بقطب ا ب ج ا ف
وليكن ر ه ولانها تمر بقطبي دائرتي ه ب ط ا د ه المتماسين فهي تنصف
قطعهما فتمر بنقطتي ر ط فاذا اخرجناها يكون دائرة ط ا ه ر ولان ه
قطب ا د ه فا ه ربع عظيمة وقوس ا ه ر اعظم منه ولان دائرة
ه ب ط اصغر من الدائرة العظيمة اذ هي فيما بين مركز الكرة ودائرة ا د
وقطبها لا يكون له اصغر من ربع عظيمة فاذا فصلنا من ر ط ا ربع عظيمة
وقع طرفها بين نقطتي ا ه فيكون ر ث ربع عظيمة ونرسم على قطب ا
وبعد ا ث دائرة ث ش ف فتكون مرايا الدائرتين ا د ه ب ط ونرسم
دائرة عظيمة تمر بنقطة ا وكل واحدة من نقاط ه ف ش ه هي دائرة
ه ا ه ف ا ف ش ه ا ش ولان قوسي ا د ا ه متساويتان وكذلك
قوسي ا ث ا ه يكون ر ث مساويا لنصفه وكذلك ف ش ش ه متساويتان

لهما وكل واحدة ربع عظيمة ولان كل واحد من هذه الاربع تمر بقطب
دائرة ه ب ط وبنقطة التماس فهي تمر باقطاب العظام المحاذية لها وتقوم
عليها على قوائم ولان ما بين كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة فيكون نقطة ه ث

ف ش واقطاب الدوائر العظام المتماسة تنتج الاقطاب على دائرة ث ش ف
ز المتوازية لدائرتي ا د ه ب ط التي هي اصغر من دائرة ا د ه ب ط لان
قوسي ه ز ز ف متساويتان من دائرة واحدة فهما متشابهتان وقوس

ودشبيه بقوس ه د وقوس ب د بقوس ب ه وقوس ب ه د متساويان

وقوس ه د مساوية لقوس ب ه لانهما بين خطين ه ه ه د

دائرة واحدة مرتا بقطبيها وذلك لانهما من نصفي ر ه د ه ه

المتساويتين بعد اسقاط ه ه المشترك يبقيان متساويين وكذلك قوس

ب ه مساوية لقوس ب ه فقوسا ب ه ب ه متساويتان ولان قطعة

ه د ه د ما يتصل بها معمولة ع قطعت دائرة ب ه د ه د

وفصل من القطعة قوس ه د اصغر من النصف ومن الدائرة قوسان ب ه

ب ه المتساويتين فانخطا ان الواصلان بين ه د وبين نقطة ب ه متساويان

واذا رسمنا دائرة ع قطب ه وبعد ه ب فربعه فليكن ب ه دائرة ب ه

ه ه الموازية لدائرة ا ب ه لكون ه قطبها المشترك ولكونها مرتين بكون

الاعمدة الخارجة من نقطة ب ه ع سطح ا ب ه متساوية والعمود الخارج

من نقطة ث ا ب اقصر منها فقطبا دائرتا ا ب ف ق م ه ه اعني نقطة

ب ه ا ع من قطب دائرة ب ه ه اعني نقطة ث فدائرتا م ه ه ب ه ا ف ق تجمع

اكثر ميلا ع دائرة ا ب ه من دائرة ب ه ه متشابها الميل لتساوي

ارتفاع قطبيهما فدائرة ب ه ه اكثر ارتفاعا منهما وبمثل ذلك يتبين ان

دائرة ب ه ه اكثر ارتفاعا من كل دائرة تماس دائرة ه ه ه ولان

العمود الذي يخرج من نقطة ه ا ع سطح ا ب ه اطول من الذي يخرج من نقطة

ب ه وغيرها فقطب دائرة ث ط ا ع من قطب ه ه وغيرها من الدوائر

الماسة فدائرة ث ط اكثر ميلا ع دائرة ا ب ه من دائرة ه ه وغيرها

ولان عمود ه ه اطول من عمود ه ه كان قطب ه ه ا ع من قطب

ب ه ف ق م ه ه فدائرة ه ه اكثر ميلا منهما فاذن اكثر الدوائر ارتفاعا

دائرة ب ه ه واكثرها انحطاطا دائرة ث ط ه دائرتا م ه ه ب ه ا ف ق

متشابهتا الميل فهما اكثر ارتفاعا من دائرة د ه وقطاب الجميع على دائرة

موازية لدائرة ا ب د اصغر منها وذلك ما اردناه ٭ واذا كانت هذه

الاشياء باعيانها كما وصفنا وكانت القسي الخارجة من نقطة التماس

الى تقاطع الدوائر العظام المماسة والدائرة الاولى المحيطة متساوية فان

الدوائر العظام المماسة متشابهة الميل فليكن القوسان الخارجتان

من نقطتي د ف الى تقاطع دائرة ا ب ج ودائرتي م د س ه ف ق

اعني قوسي د م ف ق متساويتين فنقول فهما متشابهتا الميل ونخرج دائرة

ط ل د ودائرتي ل د ب ل ف ج من العظام ونخرج دائرتين تمسان

دائرة د ه ونقطتي التماس يكونان دائرتين بنقطتي م د س ه ف ق

ويقومان عليهما على قوائم فقطعتا د ل ف ل مع ما يتصل بهما من دائرتين

على قطرين يخرجان من د ف وفصل نقطتي د ل ف ل المتساويتين لهما

اصغر من نقطتي القطعتين لانهما نصفا دائرتين عظيمتين وفصل من الدائرة

قوسان متساويتان هما م د ق ف فانخطان الواصلان بين م و نقطتي

م ق متساويان ونرسم على قطب ل وبعد ل م دائرة م س ه ق

الموازية لدائرتي د ه ا ب ولتكن دائرة ط ل د ت مرت بنقطتي دائرة

ا ب ج م س ه ق المتقاطعتين فهي تنصف قطعتيها لكون قطر م ق

منصفة على ت ولان دائرة ل د ت مرت بنقطتي دائرتي م د س ه ق

المتقاطعين فقطعتا م د سه م ث سه منصفتان على نقطتي ه ث وكذلك

بين ان قطعتي ا ف ه ا ث ه ه منصفتان على نقطتي ف ث ولان

قوسي م د ف ه متساويتان تكون م د سه ا ف ه متساويتين وترا هما

متساويتان فوتراهما متساويان فقوسا م ث سه ه ث سه متساويتان

فقوسا م ث ه ث متساويتان وكانت قوسا م ت ت ه متساويتين فبقي

قوسا ث سه ت ث ت متساويتين وهما يشبهان قوسي ه د د ف من دائرة

واحدة فهما متساويتان وهما بعد نقطتي مماسة دائرتي م د سه ا ف ه

من نقطة نصف قطعة ه ح من قطعتي دائرة ه ح ط فدائرتا م د سه

ف ه متشابهتا الميل على دائرة ا ب ج ود لك ما اردنا ان نعمله الشكل الثالث

المقالة الثالثة اربعة عشر شكلا | اذا رسمت على وتر غير القطر

في دائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصف دائرة على سطح تلك الدائرة

على قائم وقسم قوس القطعة على نقطة بمختلفين فوتر اصغر قسميها

اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدائرة الاولى وان كان

الوتر قطرا مع ذلك كان ايضا وتر اصغر قسمي القطعة من اقصر خط يخرج من

موضع القسمة الى محيط الدائرة الاولى ووتر اعظمهما هو اعظم تلك الخطوط

فليكن الدائرة ا ب ج د والوتر غير القطر د ب وليكن ب ج د اعظم قسمي الدائرة

والقطعة المرسومة على د ب القائمة على سطح الدائرة ب ه د وهي ليست باعظم

من نصف دائرتها وقد قسمت على ه د وصل وتراه ب ه د وهو اصغرها

فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ج د ولنخرج من ه عمود ه ز
على سطح دائرة ا ب ج فيقع على فصل ب د ولقيام القطعة على الدائرة ولكن
المركز ح ونصل ح ه ونخرجه الى ط فهي بالجهتين ومن ه الى قوس ب ج د
ه ل ونصل ز ل فلان زاويتي ه ز ب ه ز ل قائمتان وه ز مشترك وب
اقصر من ز ل يكون ه ب اقصر من ه ل ونخرج ه ح ز ه ح ز ه بين بمثل ذلك ان
ه ل اقصر من ه ح ونصل ه ط ه م اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ب ج د
وايضا نخرج ه م ه د ونبين ان ه ط اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس
ط د وان ه ز اقصرها وكان ه ب اقصر من ه د فاذن ه ب اقصر خط يخرج من ه
الى قوس ب ج د ثم ليكن ب د قطر دائرة ا ب ج فيكون المركز على ه د ويكون
د ز اطول خط يخرج من ز الى المحيط وبالبيان المذكور تبين ان ه ز
اطول خط يخرج من ه الى محيط دائرة ا ب ج وه ب اقصرها وذلك ما اردناه

قول

قول ز اذا كانت القطعة مصغرة على القطر فلا يحتاج الى ان يشترط
كون القطعة ليست باعظم من نصف دائرتها وذلك ما اردناه

ب اذا رسمت على وتر دائرة فيفصل قطعة ليست باصغر من نصف
الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها ما يرسم على القطعة التي
ليست باعظم من نصف الدائرة وقسمت وترس القطعة بجزئين
فوتر اصغر منهما اصغر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس القطعة التي
ليست باصغر من نصف الدائرة وليكن الدائرة ا ب ج د والوتر
ب د القطعة التي تفصلها الوتر وليست باصغر من النصف قطعة ا ب ج

قطعة ا د ج ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة على ا ج الماسة
على قطعة ا د ج وهي ا ه ج وهي ليست باعظم من نصف دائرة تماسه فتعين
على ه وه ا اقصر القسمين فنقول فوتر ا ه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ا ج
ويخرج من ه عمود ه ز على سطح دائرة ا ب ج فيقع بين وتر ا ج الى جانب
ا ز ا ج
لكون القطعة ماسة على ا ج وليكن مركز ط ويمر بكون اما على خط ا ه واما خارج

قطعة ا ب ج وليكن ا ولا فيهما ونصل ب ج ونخرجه الى د ف في الجهتين و
نخرج ه ط ط ز ونصل ز ط ز ه ه ب ه ج ونتبين بمثل ما فرق ان ا ه اقصر

على ا ه الاقصر ه د المشترك اقصر من ه ط القوي على ز ط الاطول ه ز
المشترك وكذلك في غيره من الخطوط وان ه ب اطول خط يخرج من ه على
ب ج ليس ان ه ج اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ج وان
ان كان المركز على ا ج
كان ه ج اطول الخطوط
الخارجة من ه الى قوس
ا ب ج ه ا اقصر ا ه وذلك ما اردناه كل دائرتين عظيمتين
متقاطعتين في كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان
مختلفتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافهما
ناحية واحدة متساوية فليتقاطع عظيمتا ا ب ج د في كرة ه ج ولنفصل من
دائرة ا ب ه ا ه ب متساويتين ومن دائرة ج د ه ج ه د متساويتين

ولنوصل ا ب ح فنقول هما متساويان ونرسم على قطب ه وبعده

دائرة غير منطقة ب ولا يخلو اما ان يمر بنقطة ح كما في الصورة الاولى

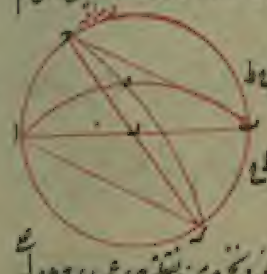
او لا يمر كما في الصورة الثانية فان مرت بنقطة ح مرت بنقطة ر ولكن

الفصل المشترك لدائرة ا ر ب مع دائرة ا ب خط ا ب ومع دائرة ر

خط ح ر ولان كل واحدة من العظيمتين مرت بقطب دائرة ا ر ب

فهي متقاطعة على قوائم فاب ح ر قطران في المركز والمتساوي خطوط ا ب

ر ب ر ح المتقاطعين يكون قاعدتا ا ر ب ح متساويتين وان لم تمر



اخرجنا قوس ح ه الى ط

في الجهتين ووصلنا فصل ا ط

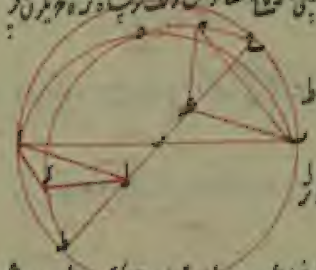
اعني انها قطران وان ه مركز ونخرج من نقطة ح ر عمودي ح ه ر ك

سطح دائرة ا ح ب ط فيقعان على فصل ا ط لقيام دائرتي ه ط على سطح

دائرة ا ح ب ط ونصل ا ب فلان في مثلثي ا ر ب ح ر زاويتي ر متساويتان

ونخرج ر ا ر ب متساويان وزاويتا ا ر ب ح ر قائمتان يكون خطا ا ب

متساويين ولان قوسي ط ح متساويتين ولكل قوس ه ح يكون قوس



ر ط ح من قطعة ه ط

متساويتين فمن زاوية ح ر ا

متساويان ولان في مثلثي ا ب ح ح ر زاويتي ا ح قائمتان وضلعا ا ب

متساويان ولكل ضلع ا ر ح ضلعا ا ب ح متساويان وزوايا ا ر ب

اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة وقطعت من احدهما قوسان

متساويتان عن جانبي احد القاطعين ومر سطحان متوازيان بطرفيهما

فضلا من الدائرة الاخرى قوسين ايضا عن جنبتي كل واحد منهما اصغر

من احد المتساويتين واقرب احد السطحين الفصل المشترك لسطح العظيمتين

خارج الكرة من جهة القاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح الذي
لا يلاقيها الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي يلاقيه
فليكن العظيمتان ا ب ج د د والقاطع د والمفصل من ا ب ج د ا
د ب متساويتين عن جنبي د ولتمر سطح بنقطتي ا د فيحدث منه دائرة ا ط
د وهو يلاقي فصل دائرتي ا ب ج د د خارج الكرة من جانب د وسطح
آخر بنقطتي ج ب فيحدث منه دائرة ب ج ط د وهو لا يلاقي الفصل المشترك
وكانت كل واحدة من قوسي ج د د ه اصغر من احدى قوسي ا د ب
نقول فقوس ج د اعظم من قوس د ه ونرسم على قطب د وبعده
دائرة ا ح ب د ونخرج قوس ج ا الى نقطتي ح ه فيتماسان دائرتي ا ب
د ه ويمارتان بقطب دائرة ا ح ب د ويكونان قائمتين عليه فيتفقان
اياها ونصل فصلا ا ب ح ه فيكونان قطرين ولهما مركز دائرة ا ب د

وليكن ا ط ب ط فصلين لدائرتي ا د ط ب ج ط مع دائرة ا ح ب
ب د د ه ج ه فصلين لجامع دائرة د ه ج والتوازي بما يكون اثنين منهما
على

متوازيين ولد ه فصل دائرتي ا ب ج د د وهو يمر بمركز سطح ا ب د
لقيام السطحين عليه وليس السطح الآخر بمركز صح خارج الكرة ولكن
نقطة م د سوية سطح ا د ط ب ج فنصل م د بعد اخراجه حتى يلاقي
ا ط ج ب متوازيان وا ب م د واقعان عليهما يكون مثلثا ا م د

متشابهين والدائرتان متساويتان فظ م لـ ه متساويان وبقي م و ح ح متساويين

ولان سه لـ عمود على ح ح و د م ح ح متوازيان يكون زاوية سه ح ح

زاوية ح ح ح حادة وزاوية سه م منفرجة ولان قطعة ح ح فصل من

دائرة ح ح ح متساويين واقيم عليهما م د ح منفرجة و ح ح ح حادة يكون د

اعظم من ح ح وبقي من د ح المتساويين ح ح اعظم من د ه وكذلك سائر

٥ اذا كان قطب دوائر متوازية في الكرة ح دائرة عظيمة وقطعتها

على زوايا قائمة احدهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وحصلت

من الاولى قسي متساوية متصلة بعضها ببعض على الولاء في جهة واحدة يمر

العظيمة الموازية ثم رسمت دوائر من المتوازية تمر بالنقط الحادثة فانها

تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها ما يقرب من

العظيمة الموازية فليكن قطب المتوازية او العظيمة المارة بها ا ب ح د عظيمتان

القاطعتان

القاطعتان اياه على ز ا م ح ب د ه د ه الاولى وهي ب د ه من

المتوازية والاخرى وهي الماثلة على المتوازية ه د ر ليفصل من المائلة

قسي د ط ط ح متساويتين

كيف اتفق ونرسم من المتوازية

دوائر ح ف د ط ه لـ م مارة بنقط ح ط ح فنقول انها تفصل من

دائرة ا ب ه قسي ا د د ه المختلفين اعظمها اقربها الى دائرة ا ز

وهي ا د ونرسم عظيمة ثم بقطبي ا ط وهي دائرة ا ط ه فلان قطب

دائرتي ح ف د ط ه يكون قوسا ا ه متساويتين وكذلك قوسا

ا د ا ط وبقي قوسا ح ط ه متساويتين ويشابهان ان قوسي ا د ه ط

متساويتان ولان ا ط ه يقطع ح ف د ويمر بقطبيه فهو يقطعه على قوائم

وقد رسم على قطع ح ف د الخارج من ز قطعة ز ط ح ما يتصل بها الى

هي ليست باعظم من النصف قائمة على سطح ج د ف وفصل منها ط ق اصغر

من نصف القطعة فاقصر خط يخرج من ط الى محيط ج د ف مرور ط ق

ط ق اقصر من ر ط ط ج وهما من دائرتين متساويتين خط ط ج اعظم من ط ق

ومثل ذلك نبين ان ط ج اعظم من ط ح وذلك بان نرسم قطعة ط ح ونصل

بها على قطر دائرة ا ح م الخارج من نقطة ح ولان سطح دائرتي ا ب ج د

ا ح م متوازيان وسطح د ج العظيمة منهما يقطع فصل ا ط ق ط ح

على مركز الكرة فسطح ا ح م يقطعها خارج الكرة وكان ط ج ط ح عن جنبتي

تقاطع ط متساويتين وكل واحد من ط ق ط ح المنصرفين بالسطحين اصغر من

احد المتساويين يكون ط ق اعني ط ج اعظم من ط ح اعني ا ح وذلك ما اردنا

و اذا كانت قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطبها

عظيمتان على زوايا قائمة احدهما من المتوازية والاخرى مارة على

المتوازية

المتوازية وقطعت من المارة بقطبي متساوية متصلة في الاولى جهة واحدة

من العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بالنقط الحادثة وبالقطب

فهي تفصل من الدائرة العظيمة المارة بقطبيها قسيا متماثلة والقوس الاقرب

من الدائرة الاولى اعظم من الابعد ابدا فليكن القطب ا وان العظيمة

المارة بالقطب ج

فليكن قطب المتوازية آ والعظيمة المارة

بها آ ب ج والعظيمتان القاطعتان

اياه على قوائم آ د ب ج ونصفها اعظم

المتوازية ود ه فرج المتوازية ولنفصل منها ه ط ط ج الاولى في

جهة واحدة عن ب د ه ونرسم دوائر عظاما تمر بنقطة ا ونقطة ط

وعن دوائر ا ط ا ط ا ه فنقول ان د ب اعظم من ب ج

ونرسم من المتوازية دوائر تمر بنقط ط هـ وهي دوائر مختلفة

وهي نحو ويكون وتر اعظم من ن س وكما مر ولكن وتر س ر مساوية لوتر

ط ث ووتر ن س مساوية لوتر ط ث فوتر س ث ط اعظم من وتر

ط ث ونفصل وتر ط ع مساوية لـ ط ث ووتر ن ط مساوية لوتر ط هـ

فالخط الذي يصل بين ن ع مساو للخط الذي يصل بين ن هـ ونرسم دائرة

تمر بنقطتي ع ن نحو فلان دائرة ا ب ج تمر بقطب وابرق نحو فلان

يصنعها على قوائم ولان دائرتي ب ج نحو المتوازيتين قطعتا سطح ا ب ج

يكون فضلا جا متوازيين وفضل دائرتا ا ب ج ب د هر قطر دائرة ا ب ج

والخارج من د فضل دائرتا ا ب ج نحو مرازية له فقد اخرج ما دائرة

ا ب ج وترا ومر فضل دائرتا ا ب ج نحو مرازيا للقطر فقسم الدائرة

بمختلفين وقد رسمت عليه قطعة دائرة قائمة على سطح ا ب ج وهي قطعة ن

مع ما يتصل بها وقسمت وتر القطعة بمختلفين اصغرهما وتر ن ع فوتر ن ع اصغر من خط يصل

ن ع واقصر خط يصل من ن الى وتر ن ع هو وتر ن ع فوتر ن ع اقصر من خط يصل

بين ن ع الذي هو مساو لخط يصل بين ن ت فوتر ن ت اطول من

وتر ن ع ولان دائرتي ن ع نحو اقرب الى مركز الكرة من دائرة ن ت

ن ع يكون دائرة ن ع نحو اعظم من دائرة ن ت ودائرة ن ت

صغرى وهي اطول من ن ع الذي هو وتر في دائرة كبرى فوتر ن ت

اعظم من القوس الشبيهة بقوس ن ع من دائرتها وقوس ن ت الشبيهة

بقوس ن ع الشبيهة بهم فوتر ن ت اعظم من القوس الشبيهة

بهما من دائرة واحدة فوتر ن ت اعظم من وتر ن ع وذلك

ما اردناه و اذا امات دائرة عظيمة ما كرة ا ب ج دوائر متوازية

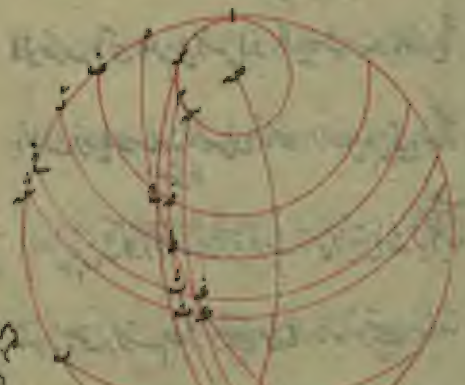
وظهر بها وكانت عظيمة اخرى ما نحو من تلك المتوازية مما يلي الدائرتين

منهما اعظم من اللتين كانت العظيمة الاولى بينهما وكانت نقطة التماس
ايضا على العظيمة الاولى ثم فصلت من الآلة قسي متساوية متصلة على الولا
في جهة واحدة من العظيمة المتوازية ورسمت دوائر من المتوازية بينها
قربا بالنقط الحادثة فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية
اعظمها ما يقرب من العظيمة المتوازية فليكن العظيمة الاولى اب ه وليكن
على ا دائرة ا د من المتوازيات وليكن الآلة عليها ه وهي تماس على
نقطتي ه من العظيمة الاولى دائرتين من المتوازية اعظم من ا د وليكن
اعظم المتوازيات ب ه ولنفصل من الآلة قوسا ه ط على الولا
ونرسم دوائر من المتوازية تمر بنقط ا ط ه وهي دوائر ه ز ط ح
ف ا ه فنقول ان قوس ب ه اعظم من قوس ه ط ونرسم عظيمة ب ح
من ب ه ويماس ا ح وهي دائرة ه ط نصف الدائرة الذي

من ا ويكون في جانب ب لا يلاقي النصف الذي يشتمل من ه ويكون
في جانب ه وليكن قطب المتوازيات ونرسم عظيمة تمر بقطبي ت ه
وهي دائرة ت ه ث فهي من اجل انها تقطع دائرة ف ا ه وتمر
بقطبيها فيقطعها
ويقوم عليها
على قوائم فدائرة
فتكون قائمة على ا ف ا ه ونرسم على نقطة ه دائرة ف ا ه الذي
من نقطة ث نقطة ث ح ونصل بها فائمة على سطح الدائرة وقد قسمت
بقسمين على ه وكانت منها النقطة الصغرى فتر ه ث اقصر خط يخرج من
ه الى محيط دائرة ف ا ه والقرب منه اقصر من البعيد فتر ه ا اطول
من ه ث وه ث مثله فبين ان ه ث اطول من ه ز وه ز مثله

وهي عظيمتان تقاطعتا على ه وفصل ه ز ط متساويين كل واحد منهما
اعظم من كل واحد من ه د ه ز وسطح ب ه المار بالسطح ه ط ه
فصل دائرتا ه ط ه ز ه د عند المركز فمنه دائرة م ط د بالضرورة
الكرة من جهة نقطة ه فلذلك يكون ه ط اعظم من ه ز ولكن ه ز يساوي ه ب
و ه ز يساوي ه م فه ب اعظم من ه م وذلك ما اردناه ٢ اذا
مات دائرة عظيمة في كرة احدى دوائر متوازية ونظيرتها وكانت عظيمة
اخرى مائلة على المتوازية مماسة للدائرتين منهما اعظم من التي تماسها
العظيمة الاولى وكانت نقطتا التماس ايضا على العظيمة الاولى وفصلت
من المائلة قسي متساوية متقدمة على الزاوية في جهة واحدة من اعظم المتوازية
ورسمت دوائر عظام تخرج من النقط المحاذية وتماس الدائرة من المتوازية
التي يماسها العظيمة الاولى فانها تفصل من المتوازية قسيا مختلفة كون منها

بالقرب من العظيمة الاولى اعظم مما بعد عنها فليكن في كرة عظيمة ا ج
مماسة لدائرة ا ب من المتوازية على ا وعظيمة ا د ه مائلة على المتوازيات



مماسة لدائرتين اعظم د ه من ا ب ونظيرتها على نقطتي ه د وليكن دائرتا ب ا
اعظم المتوازية ونفصل من ا د ه الائلة قسي ا ط ط د المتساويتين
المتصلتين في جهة واحدة من دائرة ب د ولنجز دوائر على ا م ط د ه
على ه ينقطع ط د مماسة لدائرة ا ب على نقطة م ه ولنفصل من المتوازية
قسيا مختلفة فنقول ان ا د اعظم من قسي ا ط ه ولنرسم متوازية

ثم ينقطع ط ه ، هي دائرة ف ج ق د ط ث ه ق قوس د ث ه أعظم من

قوس د ف ، ولكن قوس د ث ه مساوية لقوس ط ب ، وقوس د ف لقوس

ط ق ، فقوس ط ب أعظم من قوس ط ق ، ولكن ط ب مساوية لقوس ط ق ،

وكانت قوس ط ب مساوية لقوس ط ج ، فالخط الواصل بين ج و ب مساو للخط

الواصل بين ث و ه ، ونرسم موازية لهما ، فهي دائرة ف ث ز ، ولكن

المتوازية معه ونرسم عظيمة تمر بقطبي معه ولا نهاية تمر بقطبي دائرتي

فهي ينصفهما على قوائم ، ولكن معه قائمة على ، فيكون معه قائمة على

الى ناحية ا ب ، ومائلة على معه الى ناحية معه ، ولان سطحي دائرتي

ث ز متوازيان وقد وقع عليهما سطح معه فصلاهما المشتركان متوازيان

فقد خرج من دائرة معه دائرة تقسم الدائرة بنصفين وتفصل دائرة معه

على ث ز ، وعمل عليه قطعة ث ز مع ما يفصل بها مائلة على القطعة التي ليست

باعظم من نصف دائرتها ، وصلت على نقطتي ث ، ز ، وقوس ث ز

اصغر من نصف القطعة ، فوتر ث ز اقصر ، فما يخرج من ث الى القوس التي

ليست باصغر من نصف الدائرة الاولى ، فوتر ث ز اقصر من وتر ث

المساوي لوتر ا ب ، فوتر ج ق الاول من وتر ث ز ، ولان دائرة ج ف ز

من دائرة ف ج ق ، لكونها اقرب الى مركز الكرة ، وكان الوتر الاول في الدائرة

الصغرى والاقصر في الكبرى ، فقوس ج ق اعظم من القوس المشبهة لقوس ث

من دائرتها ، ولكن قوس ج ق مشبهة لقوس ا ب ، وقوس ث ز مشبهة

لقوس ج ق ، فقوس ا ب اعظم من القوس المشبهة لقوس ج ق ، وهما من دائرة

واحدة ، فقوس ا ب اعظم من قوس ج ق ، وذلك ما اردناه ، اذا كان

دوائر متوازية بالكرة ج دائرة عظيمة ، وقطعت العظيمة عظيمتان على

قوائم احديهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية ، وفصل من المائلة

قوسان متساويتان غير متصلتين على الزاوية جهة مجسطي اعظم المتوازية
ثم نرسم دوائر عظام تمر بقطب المتوازية وبالنقط المحاذية فانها تفصل
من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة اعظمها ما يقرب من العظيمة الاولى
فليكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازية عليها د والعظيمتان القائمتان
احداهما ه د ز وهي اعظم المتوازية والاخرى ه ح ز وهي الاقرب من المتوازية
وليكن القوسان المفصولتان عليها ب ط ز ح متساويتان غير متصلتين
ولنرسم دوائر عظام تمر بنقطة د ونقطتي ب ط وهي دوائر د ل ا م
كما مر
د ا ه ح فنقول ان قوس ا م اعظم من قوس ه ح ولكن ان قوس ط
اما ان يشارك قوس ب ط في المقدار واما ان لا يشاركها ولكن
في الصورة الاولى يشارك لها ويقسم قوس ب ط بالمقدار المشترك
فيه على نقطتي ف ق ونرسم دوائر عظيمة تمر بهذه النقط وبقطب د وهي
كما مر

ودوائر ش ف ت ق ت ق فلان قسي ب ي ا ف ف ي ا ق ق ز متساوية
متصلة متوازية متساوية يكون قسي ا ش ش ت ت م م ه ه ت ت ح
متصلة متوازية مختلفة اعظمها ا ش وما يقرب منها اعظم مما بعد عن القطب

فلان قوس ا ش اعظم من قوس ه ح وقوس ت م اعظم من قوس ه ح يكون
كل ا م اعظم من كل ه ح ثم ليكن ب ط غير مشاركة لكل واحدة من قوسي
ب ط ط ز فان لم يكن ا م اعظم من ه ح فهي اما مساوية له واما اصغر منه لكن
اولا اصغر منه كما في الصورة الثانية وليكن قوس ا م مساوية لقوس ه ح
ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ا م وهي دائرة ا ف ر ط ب قوسا اعظم
كما مر

من ط ف واصغر من ط ه مشاركة لقوس ب ط وساد ر وكيف يرسم

ذلك بعد الشكل العاشر وليكن ط ه ك ك ويكن ج ح د مساوية لط ف

ولكن ب ا مساوية لط ف ولتمر بنقطة ا وبنقطتي د ه عظيمتا ش د ق ت

ولان ب ح مساوية لط ف وقوس ب ط مشاركة لكل واحدة منهما يكون

م ش اعظم من ب ح لا تين في الصورة الاول ولم اعظم من ش م و

ت اعظم من ب ح فقوس لم اعظم كثيرا من ب ح وكانت مساوية لها هف

فاذن ليس لم باصغر من ب ه ولكن مساوية لها ان امكن كما في الصورة

الثالثة وينصف ب ح ط ه بنقطتي ا ف ونرسم عظيمتين تمران بنقطتي

ولكن

وهما وليكونا ا ق ف ر فلان ب ح يساوي ب ه يكون ا ق اعظم من ق

م فيكون ا م اعظم من ضعف م ق ولكن تبين ان ب ه

اصغر من ضعف ق ه ولان ا م مساوية لـ ب ه وهي اعظم من ضعف

م ق واصغر من ضعف ق ه يكون م ق اصغر من ق ه وذلك ح لا تين

في الصورة الثانية فاذن ليس لم مساوية لـ ب ه ولا باصغر منها فاذن هي

اعظم منها وذلك ما اردناه ه اذا كان قطب دوائر متوازية كرة

ح دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احدهما

هي اعظم المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وعلمت على المائلة نقطتان

كيف اتفق في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دائرتان عظيمتان
تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية التي
تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي فيها الى القوس
الواقعة بينهما من المائلة كنسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين
العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي بين
النقطتين من المائلة فليكن العظيمة الاولى اب وقطب المتوازية ج

والعظيمتان القائمتان على دائرة اب فيهما د و المائلة دت

من المتوازية وتعظم على دائرة عده فتقطع ب في جهة واحدة من
دائرة ت ه كيف كان ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ب وبهما
دائرتا ا ر ط ا ه ونقول نسبة قوس ب ط الى قوس ب ر كنسبة قوس
ط ه الى قوس اصغر من قوس ب ه وذلك ان قوس ب ه اما ان
يشارك ب ر في المقدار او لا يشاركها فيشاركها في الصورة الاولى
ونقسم ب ر و ب ه بذلك المقدار على نقط ل م ه ونرسم من العظام
ما يمر بالقطب وهي دوائر ل ه م ه ف فتبقى ب ل ل م م ر متساوية
متساوية متفقة على الولاء ويكون قسي ب ه ه ه ه ف ف ه كل
واحدة اصغر من صاحبتها على الترتيب وب ه اعظمها ولان عدد
ب ه ه ه ه ط كعدد ب ل ل م م ر وعدد ط ف ف ه كعدد ر ه ه ه
يكون نسبة ب ط الى ب ر اعظم من نسبة ط ه الى ب ه وذلك انه لما كانت

ه ح اعظم من ط ف و ز ا مساوية لـ ز د كانت نسبة ت ح الى ا ز

اعظم من نسبة ط ف الى ز د اعني الى ا د ونسبة جميع المقدمات الى جميع

التوالي اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيره من التوالي فان نسبة

ت ط الى ز د كنسبة ط د الى ا ب اصغر من ب ح ثم ليكن ب ح غير مشارك

لـ ز د فان لم يكن نسبة ت ط الى ز د كنسبة ط د الى ا ب اصغر من ما

كان كنسبتها الى قوس هي اعظم من ب ح او مساوية لها ولكن اولا

كنسبة ط د الى قوس اعظم من ب ح وهي ز ل في الصورة الثانية ونطلب

وتبيا اصغر من ل د واعظم من ب ح مشاركا لـ ز د وهي قوس ا م د وانتم

خطية تنقطع ا م وهي م د ولان د م مشاركة لقوس ز د يكون كما في

الصورة الاولى نسبة ت ط الى ز د كنسبة ط د الى قوس اصغر من ب ح

وكانت نسبة ت ط الى ز د كنسبة ط د الى ز ل نسبة ط د الى ز ل

ط د الى ما هو اصغر من ز م و ز د اصغر من ط د فز ل اصغر كثيرا من ز م وهو

اكبر منه هف ثم ليكن نسبة ت ط الى ز د كنسبة ط د الى ب ح ان امكن

وينصف في الصورة الثالثة قوس ب ح على ل م ولم ينقطع ا م

عظيمتا ا د م ح ه ولان ز ل مساوية لا د يكون ب د اعظم من ب ط

ب ط اعظم من ب ح د ط و ط اصغر من ب ح ه يكون نسبة ب ط الى ط د

اعظم من نسبة د ط الى ط ح وكانت نسبة ب ط الى ط د كنسبة ز ل الى

ل ا بدل النسبة التي فرضناها نسبة د ط الى ط ح اصغر من نسبة ز ل الى

ل ح اعني نسبة ز ل الى ل م وبالابدال نسبة د ط الى ط ح اصغر من نسبة

ط ح الى ح م ونسبة د ط الى ط ح اصغر من نسبة ز ل الى ل م وازا جمعنا

كانت نسبة ب ط الى ط ح اصغر من نسبة ط ح الى ح م فهي كنسبة ط ح الى

ح م فيس اعظم من م وقد تبين في الصورة الثانية استحالة ذلك ولما لم يكن

نسبة ب ط الى ط د كنسبة ط د الى ط ح ولا الى ما هو اعظم من ط ح فانه

كنسبة ط د الى ما هو اصغر من ط ح وذلك ما اردناه اقول لكن لبيان مقدمة

الشكل

استعملها في هذا الشكل والشكل الذي يجد ا ب ج مقدار ان غير متساويين

ود ثالث من جنسهما والمطلوب وجود مقدار اصغر من ا ب واعظم من

ج ب يكون مشاركا له فنصف ا ج ود ونصف ود مرة بعد اخرى الى

ان يصير اصغر من ج ود ويكون ج ح جزءه الذي هو اصغر من ج ود بقدر

ح ط بان ننقصه منه بعد اخرى الى ان ينتهي او يبقى منه ما هو اصغر من ح ط

ط ه فيكون ب ط بقدر ط ح وازا زدنا ح ب على ط ح صار اعظم من ح ب

وهو ط ب ب ه مقدار اصغر من ا ب واعظم من ج ب ويشاركه

لان ح ط بقدر ط ح جميعا ح ط

اذا كان قطب دوائر متوازية

كرة ح دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احدهما

من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وقطعت المائلة عظيمة اخرى

تر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدائرة المماسة لمائلة

من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمائلة من المتوازية
اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى
والاخرى التي تمر بقطب المتوازية الى القوس من المائلة التي تقع بينهما
ايضا فليكن العظيمة الاولى اب ج وقطب المتوازية ا والعظيمتان القائمتان

على دائرة اب ج دائرتا ا ب ج من المتوازية ودرة المائلة والعظيمة الاخرى
المارة بقطب المتوازية اح د وهي التي يقطع ب د المائلة على نقطة ح
فيما بين دائرتا ب د ج اعظم المتوازية ودرام المماسة لدائرة المائلة

فنقول

فنقول ان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة د ا اعظم من نسبة ب ط الى
ط ح ونرسم من المتوازية دائرة تمر بقطبي ح وهي دائرة ك ل م
ولتكن الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط ا ك د ر ت ح ك ن ر م
ط ح ح ق ح ف ح ع وعظيمة اب ج المارة باقطاب المتوازية بعضها
تر ام فيكون خطوط ع م ك ن ب ج اقطارا متوازية لدوائر د ا ب ج
ب د ج المتوازية ومحور ا ح عمود على سطوح الدوائر مارا بمراكزها ونقط
ر ض ع مراكزها ولان سطح ا ح د وقع على متوازيتي ب ج ع ب د يكون
فصلا ح ف ط ح متوازيين فخطا ا ف ض ع متوازيان لخطي ب ع ع ط وليست
في سطح فزاويتا ا ف ض ع ب ط متساويتان ولان دائرتا ا ح ع ب د
قائمتان على دائرة اب ج يكون فصلاهما ع ح ق عمودين عليهما على خطي ف
ض ع ق اللذين في سطحهما فزاويتا ق ض ع ق ع ح قائمتان ولان خط ا ح عمود

على خطا ه ح يكون زاوية ه ح ط قائمة فيكون زاوية ط ح ه ح حادة

فخط ح ط الطول من خط ه ح ونجعل ح ه مثل ح ه ونصل ط ه فيكون

فلان في مثلثي ط ح ه ح ه ضلع ح ه مشترك وضلع ح ط مساو لضلع ح ه

وزاويتي ط ح ه ح ه قائمتان يكون ط ه مساويا لـ ح ه وزاوية

ح ه ط مساوية لزاوية ح ط ه وكانت زاوية ح ه ط مساوية لزاوية

ط ح ب ولان في مثلثي ط ح ب زاوية ح قائمة واخرج فيه خط ح ط

يكون نسبة ح ب الى ح ط اعني ح ه اعظم من نسبة زاوية ح ط ب

زاوية ح ب ح لكن زاوية ح ط ب مثل زاوية ح ه ط اعني ح ه ط

مثل ح ه ح ه فاذن نسبة ح ب الى ح ه اعني نسبة ح ا الى ح ه

اعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ط ام اعظم من نسبة ط ه الى

ح ه وذلك ما اردناه اقول وقد يوجد في بعض النسخ مثلا لبيان المقدمة

المستوية

المستوية هنا ثابت وتقريره كذا لكن في مثلث ا ب ح زاوية ب قائمة

ونخرج فيه ح ه كيف اتفق اقول فنسبة ا ب الى ب ح اعظم من نسبة زاوية

ب ح ه الى زاوية ب ا ح بيانه نرسم على مثلث ا ب ح دائرة ح ه

ونخرج من نقطة ح خطا ح ه موازيا لـ ا ب ح ونصل ا ه ح ه فلان زاوية ا ح ه

المساوية لزاوية ا ب ح القائمة قائمة يكون ا ح قطر الدائرة وهو

اطول من ح ه ه ح ولكن زاوية ا ح ه الواقعة في نصف الدائرة قائمة

وزاوية ح ه ا حادة يكون ح ه اطول من ح ا فاذن نسبة ح ا الى ح ه

ح ه قطر دائرة ح ه ط واخرجناه الى ا كان قطع ا ط ه واصغر من مثلث

ح ه قطعه دائرة ح ه ط واخرجناه الى ا كان قطع ا ط ه واصغر من مثلث

اده وقطاع ده اكبر من مثلث ده ونسبة مثلث اده الى مثلث

ده اعنى ا ال ا ده بل نسبة ا ال الى ب اعظم من نسبة قطاع ا ده الى

قطاع ده اعنى نسبة قوس ا ط الى قوس ب ا بل نسبة زاوية ا ده الى

زاوية ده ح التى هى نسبة زاوية ده ح الى زاوية ح ا ه واذا ركبنا

نسبة ا ب ا ا ب اعظم من نسبة مجموع زاويتى ده ح ا ح اعنى زاوية ب ح

الى زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه ويوجد بهذا ايضا

وخطا ده ح والدعوى بحالها

ونخرج ده مرارا ما لا نهاية ونرسم على مركز د وبعد ده قطعة دائرة

ده ح فلكون زاوية د ب ح قائمة زاوية د ه ب حادة فيكون ده اطول من

ب ح وايضا لكون زاوية د ه ح منفرجة وزاوية د ح ه حادة فيكون د ح

الاول

الاول من ده فلذلك يقطع قوس القطعة خطا د ح على ح ويمر خارجه

من د ب فيخرج د ب الى ان يقطعها على ح ويكون مثلث د ح ه اعظم من

قطاع د ده ومثلث د ه ب اصغر من قطاع د ه ح ويكون نسبة مثلث

د ح ه الى مثلث د ه ب اعنى نسبة د ح الى د ب بل نسبة ا ال الى ب اعظم

من نسبة قطاع د ده الى قطاع د ه ح اعنى نسبة زاوية د ح ه الى زاوية

د ه ح ولكن زاوية د ح ه مساوية لمتبادلتها وهى زاوية د ح ا

زاوية د ه ح الخارجة مساوية لزاوية ب ا ح الداخلة فنسبة ا ال الى ب

اعظم من نسبة زاوية ا ح ب الى زاوية ب ا ح وبالتركيب نسبة ا ب الى

ب ح اعظم من نسبة مجموع زاويتى ا ح ب ح ا اعنى زاوية ب ح ا

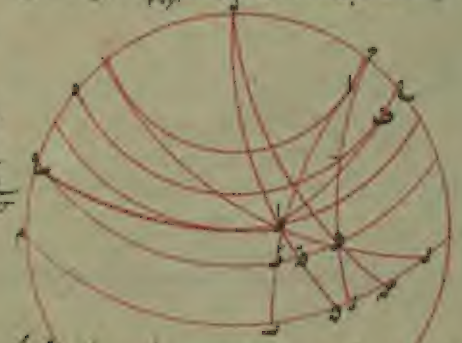
زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه ب ا اذا كانت عظيمتان احدى

دوائر متوازية بكرة ونظيرتها وفصلنا بينهما من المتوازية قسيا متشابهة

وكانت عظيمة فاقول ح المتوازية دائرتين من المتوازية اعظم من الفصل بينهما
الاولين وقطعت الماء العظيمين الاولين فيما بين اعظم المتوازية وبين
الدائرة التي بينهما الاولين فان نسبة نصف قطر الكرة الى قطر الدائرة
التي بينهما الاولين اعظم من نسبة القوس من التي تقع فيما بين العظيمين الاولين
من اعظم المتوازية الى القوس التي تقع فيما بينهما من الماء فلتكن العظيمين
اب جد ودائرة اه من المتوازية ح نقطتي اه ولنفصل فيما بينهما من المتوازية
قسيا متشابهة ولتكن عظيمة ماء ح المتوازية وهي از ودائرة ح وهي اح
من اه وليكن اعظم المتوازيات م ص ود ولنقطع دائرة ود الماء دائرتي اب
جد فيما بين متوازيتي اه م ص ح نقطتي ط ك فقول ان نسبة نصف قطر الكرة
الى قطر دائرة ح اعظم من نسبة ب ل الى ط ك فليكن قطب المتوازية ا ونرسم
ح ا از عظاما تمر بنقطة ط ك وهي دوائر ا م ح ا ل ك ا ص ح ا ز

لانه

متوازية ح ك تمر بقطبي ا وتقطع ح ط ك المارة بنقطة ط ك مماسة لدائرة ح ح
وعظيمة ا ط ك تمر بنقطتي ا ط فيكون قوس ا ط مساوية لقوس ا ك وقوس ز ك



اصغر من ا ك وقوس ز ك اصغر من نصف ا ك ولكن ز ك شبيهة بقوس ب
و ك شبيهة بقوس ص ك فقوس ب ز اصغر من نصف ص ك وان نسبة
نصف قطر الكرة الى قطر دائرة ح اعظم من نسبة م ك الى ا ط التي هي اعظم من نسبة ك
الى ا ط ونسبة نصف قطر الكرة الى قطر دائرة ح اعظم من نسبة ص ك الى ا ط واذا ضعفنا
المقدم كانت نسبة نصف قطر الكرة الى قطر دائرة ح اعظم من نسبة نصف ص ك
الى ا ط التي هي اعظم من نسبة ب ل الى ا ط ولكن نصف ص ك اعظم من ب ز فان

نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ع اعظم كثيرا من نسبة قوس ص ر الى قوس ط ه وكذلك

نخرج ا ز ونقسم جزء ان نخرج خطا كبيرا مثل ب ج دائرة ا ه ز

اول ؛ بيان ان دائرة ا ط ق نصف قوس ج ح ه تين تحاذيه في الشكل

الرابع عشر من المقالة الثانية تساوي قوس ط ه ط ع ودائرة ا ط ق المارة

بقطب دائرة ج ح بنصفها ح قوائم فيكون قطعة ط ق ما يتصل بها المرتسم

قطر دائرة ع والمارة بنقطة ق قائمة على سطح دائرة ج ح ويكون وتر ما بين

ط ه ط ع الخارجين من نقطة ط الى محيط ق متساويين فيكون قوسا ق ه ق ع

متساويتين قبل ما مر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية والفرق ان

هناك كان في دائرتين متساويتين وهنا في دائرة واحدة ؛ اذا فصلت

دوائر متوازية في كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية من جنبتي اعظم المتوازية

ومرت بالنقط الحادثة دوائر عظام قائمة بقطبي المتوازية واما مماسات

لاحديهما جنبيها فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا

متساوية فليكن في كرة دائرتا ا ب ج د المتوازيتان وقد فصلتا من

الدائرة العظمى قوسي اه ده عن جنبتي دائرة ده ح التي اعظم المتوازية

متساويتين ولنصل بنقطة ا ه ب الحادثة دوائر اد حط ه د ح ب العظام

المارة بقطب المتوازية او ب

لاحدهما بعينها مثل ان ترتبي

ده ح متساويتان وذلك لان

متوازيتي اب ح د من اجل انهما

يفصلان عن جنبتي ب ح اعظم المتوازية قوسين متساويتين يكونان متساويتين

ولمتساويهما يكون قوسا ط ه ه د من الدائرة العظيمة المفصولتان بها

متساويتين فالخط الواصل بين ا ط مساو للخط الواصل بين د ه لكنهما

وتر قوسي ط ا ه د من دائرتين متساويتين فط ا ه د متشابهان و

الشبه ه د ه د بشبه ح ف ه ح متشابهان وهما من دائرة واحدة

فهما متساويتان وذلك ما اردناه ا اذا ماست في كرة دائرة عظيمة

احدى دوائر متوازية وماست عظيمة اخرى مائلة المتوازية دائرة من

المتوازية اعظم من الاولى فان ما بين العظيمتين يفصلان من سائر الدوائر

المتوازية فيما بينهما قسيا مختلفة يكون اقرب منها من احد العظيمتين اعظم

من قوس من دائرتها مشبهة لما بعد عنها فليكن في الكرة عظيمة ا ب ح

مماسة لدائرة ا ه ب من المتوازية ح آ عظيمة ب ه ح مائلة على المتوازية

مماسة لدائرة اعظم من دائرة ا ه ب وتخرج ح ب ه المائلة نقطة د

كيف اتفق ورسم متوازيتين تمران بهما ايضا ط ه ل فنقول

ان قوس ه ح اعظم من قوس س ن دائر تهايشه قوس ه ل وان قوس

ط ه اعظم من قوس س ن دائر تهايشه قوس ه ه ورسم عظيمتين مما

لدائرة ا ر ه يمران بنقطتي ه ح ونصف دائرة ر ه م لا يلقى نصف ا ر ط

ونصف دائرة ه ح ه لا يلقى نصف ا ل فيكون قوس ه ح يشبهه بقوس

ه ل فقوس ه ح اعظم من قوس س ن دائر تهايشه قوس ه ل وايضا قوس

ط ه فقوس ط ه اعظم من قوس س ن دائر تهايشه قوس ه ه وذلك ما اردناه

من المقالة الثانية مما يجب الكتابة بيوم الملك الرائب ايام شهر ارمودي

شهر شوال المعظم سنة ١٢٥١ عام الهجرة المشرفة محمد صلى الله عليه وسلم بخير وآله وصحبه

تمت بحمد الله وآله الطيبين الطاهرين

قوس ه ح الاعظم الماء مرلا تحمها قوس البعض سكنه لمدة لا ناقص الضوء لمسافة انه كما يمضي من النهار ودار السطح الصعود من مسيح عاش وارتفاع

فيه حينئذ عرض الشمس عاشت عشية البلد وقد ترجم ليس كلها منظورة في جميع ايام السنة على حوالة وتصير باقتضاء انه كما ام لا دعة انه مختص

بدار السطح ام لا فقول اولا انه كما لا يختلف في ايام السنة وان كان فيه شر من التحقيق بيان ذلك لمن كان عليه كانت الدائرة التي تسمى المارة

بسمت رأسه وبسمت رأس مكة محاسة الاعظم المدارات الابرة الظهور فانه اذا قطعت الشمس عاشت تلك البلدة وقت وجهه والدائرة

الناصر من النهار على كمر الشمس عاشت القطعة في جميع ايام السنة وان اختلف الايام بالطول والقصر وذلك ظاهر لان دائرة الافق

وتلك التي قرنت كلها اعظم المدارات الابرة الظهور ويقسم الدائرة بين الافق وبين تلك التي قرنت من جميع المدارات التي مشتبهة

كما مثل مركز الكرة ودوران وغرم منه في الزمان الواقع بين طلوع الشمس ووصولها الى التي قرنت في جميع ايام السنة من غير تفاوت

اصلا من اوكانت الايام طويلة او قصيرة ثم اقول لمن دار السطح المذكور حكمه ذلك كما سبق فلا يختلف الناصر من النهار على طول

الشمس عاشت القطعة في جميع ايام السنة وان اختلف الايام بالطول والقصر وقد ظهر مما قررنا ان الحكم ليس مختصا بالبلدة وحدها وحيث

معروفة لان بلدة المعروضة هي حكمه ذلك ام لا نعم ان الناصر من النهار على كمر الشمس عاشت القطعة هي بقدر وجهه في جميع ايام السنة

ام لا فعلى معرفة ذلك لمن تعرف عرض ذلك البلدة في جدول يجب ويحفظ الحاصل ثم يلاحظ لمن اراد معرفة المدار انه

هو كان مارا فان ذلك البلدة حكمه ذلك امر كون الناصر من النهار على فصول الشمس عاشت القطعة وجهه اثر ادبر لمن كمر ذلك فعلى حكمه ذلك

ونفرض لمسان المريان على هذا دائرة ا ه ر الافق على قطب ح وخط ا ح مقرنة نصف دائرة نصف النهار ودائرة ا ه ح اعظم

المدارات الابرة الظهور على قطب ت وهي قطب معدل النهار ثم نفرض لمن دائرة ه ت ح ودائرة عاشت لاعظم المدارات

الابرة الظهور على نقطة ت ونفرض على قطب المعدل ومر نقطة ت دائرة ه ت ح وهي نقطة التماس لقوس ت ه من العظم ونقول قوس

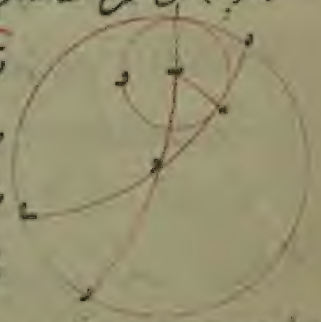
ت ه مقدار نصف دائرة ا ه ر ونقطة التماس فهي لا محالة تمر فيما اخرج نصف دائرة ه ت ح ونقوم عليها على قائم فيكون

زاوية ت ه ح قائمة ويمكن تحكم الكل المغير لشمس على سلوة ح هي على قوس ا ه من الافق ما جيب قوس ت ه المار بقوس ت ا

المرج عرض البلدة كنسبة جيب الاعظم الى جيب قوس ت ح المرج تمام عرض البلدة ه فقسم جيب قوس ت ه على جيب عرض البلدة

على جيب قوس ت ح تمام عرض البلدة مخطط فان الخارج يكون جيب زاوية ح هي قوس ا ه لكن ظاهر على المدرج في الصفحة انه

كما قسم جيب قوس على جيب تمام عرض البلدة يكون خارجه الخارج قوس ت ه على عرض البلدة جيب قوس



			مساحت
ثوب	روز	زرع	
۶	۹	۱۵	
۱۲	۴	مجهول	

			مساحت
ثوب	روز	زرع	
۶	۹	۱۵	
۱۲	۹	۳۰	

			مساحت
ثوب	روز	زرع	
۱۲	۹	۳۰	
۱۲	۴	مجهول	

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب مالابد من الاشكال الكرية وله الحمد الله المستعان وعليه التكلان والصلوة على محمد
انك اريد ان احرر الكتب المؤلفة المرتبة المنتخبات اعني الكتب التي من شاء ان يرتقي الى
التعليمي من كتاب الاصول لاقليدس ومن كتاب المجسطي لبطليموس فلما رأيت الكتاب مالابد
في الاشكال الكرية وجدت له نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات بها مخطوطة
الى ايام ابي الفضل احمد بن ابي السعد الهروي وغيرها بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا
في اصلاح بعض مسائل الكتاب متحيرا الى ان ظفرت الى اصلاح امير ابي نصر منصور بن عراق رحمه الله
فاصلح ما موجودا كانت مرتفعة فحررت الكتاب بعد استشهادي وما توفيقي الا بالله عليه توكلت اليه انيب
فاول هذا الكتاب مشتمل على ست مقالات في بعض النسخ وعلى ست وثلثين في بعضها والمقالات الست
منه الاكثر يشتمل اولا على تسعة وثلثين شكلا وخمسة وعشرين شكلا وسبعة وثلثين شكلا في
النسخ على اربعة وعشرين شكلا وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وفي نسخة نصير يشتمل اولا
على احد وستين شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا والاخيرة على ثلاثين شكلا والمقالتان الباقيتان

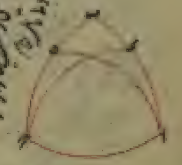
الاولى على احد وستين شكلا والاخيرة على ثلثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف فبعضهم
شكلا ثلثين بالعكس وبالجملة اشكال الكتاب ثمانين وخمسة وثمانين شكلا احد وستين شكلا
على اختلاف النسخ وانما اشرت الى المقالات وعدد الاشكال بعضها على الخواص بالحمرة
والسواد وبعضها في المتن وانا ابتدئ بالكلام فيه انه جزء من وسيعين المقالة وهي
ستة وعشرون شكلا صدر الكتاب قال مالابس يخاطب به سيدنا الاذي ايها الملك
اني وجدت ضربا من البرهان فاضلا عجيبا في خواص الاشكال الكرية اذ الاشياء كثيرة
من عرض هذا العلم لا اظنها صحت لاحد قبلي وقد رتبت المقدمات والبراهين بترتيب
يسهل به النهوض على تحصيل العلم والوصول الى علوم كثيرة شريفة وانا اخاطبك بما اقول ايها
الملك العلي بابك قسر بعرفة العريض من هذا العلم وشعب الاختصار وفي الشواهد عرف
كان صدر الكتاب هكذا ايها رأيت يا سيدنا الاذي ان هذا الصنف الذي تكثرت
فيه وارادت ان تصنفه لك من البراهين صنف جيد عجيب وذلك انه يعرض في البسيط
الكرية اشياء كثيرة لا يظن انها تكون فابتدأت بوضع براهين الاشكال هذه الاشياء
لك من جهة ذلك من اجتهدت عاملا بالبراهين من التسهيل للنفس اليها وخاصة
بما كانت فيه منها لطافة وكانت مما تحبه النفس وتشتهيه وقد يقدر الانسان اذا كان
محبا للتعليم ان يتعلم هذه الاشياء التي تبنى عليها ويستخرج منها الاشكال والمسائل المشكلة
كما فعلنا نحن في كثير من الكتب المهندسية الجزئية من كتب النجومية وغيرها الاشياء التي قد

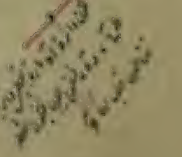
واضعها

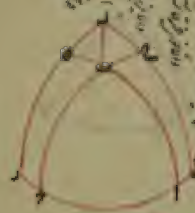
وقد تجربت وقصدت

اصاب فيها من تقدمنا وصنفا كثيرا من الاغراض الجزئية العائدة التي قد قال غيرنا وبرهنا
قولا وبرهانا جزئيا والتي قد برهنت في الاقاويل التي قد وضعت في اصول علم الاشكال الكرية
برهانا على طريق الخلف صنعة تعم وتشتمل على عكس مكتسب البراهين وبالتحديد التي يصنعها
يريد الكتب المجزئة المشتملة على كل واحد واحد ويريد بغيرنا ذيسيوس خاذين كتابه الاكر
على طريق الخلف او برهان جزئي على معنى يخص على ما سيأتي المقدمة الاشكال الكرية يعرف بما
به بالمستقيمة الخطوط غير ان اضلاعا قسي من دوائر عظام كل واحدة منها اصغر من نصف دائرة
فلو يحيط به ثلثة اضلاع فهو ذو ثلثة اضلاع او مثلث وكذلك ذو الاربعة الاضلاع وذو الاربعة
من يحيط بها الاضلاع واذا كان سطح احد دائرتين قائما على الآخر على زوايا قائمة فان
مجلبيهما يتقاطعان على زوايا قائمة وما صغر عنها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة ومن البين
ان السطح الذي يميل على سطح اكثر فان زاويته اصغر ما الذي يميله اقل فزاويته اكبر واما كان
سطح على سطح كميل سطح آخر على سطح آخر كانت الزاوية التي يحيط بها نصفا دائرتين احدى
السطحين مساوية للتي يحيط بها الآخران واما يعرف مساواتهما بمساواة قوسي ميلهما على
ما سيأتي والمراد من قوس الميل قوس يرتو تلك الزاوية من دائرة عظيمة ترسلها تلك الزاوية
بقطبيها وربما يقصد ذلك الميل ميل انصاف الدوائر فان ميل كل قوس غير منصف يكون
بقدر القوس التي تخرج من طرفيها وتقع على الدائرة الاخرى على قوائم الاشكال آخر يريد ان
نعدي على نقطة من قوس دائرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة وليكن القوس آب والنقطة

والزاوية المعلومة د ونسمي على قطب ب بابعد ابعد قوس ده وعلى قطب ت
بعد ده قوس اد ونجعل ا مركزا ونخرج ب ز من دائرة عظيمة فيكون زاوية
اب ز هي المطلوبة فان قوسي ده ده من عظيمتين مرتا بقطب دائرة ده يكون فصلا
المشتركان مع دائرة ده قطرين لدائرة ده فيتقاطعان على مركزها ويكون الفصل
المشترك لدائرتي ده ده هو قطر الكرة المارة بنقطة ز عمودا على سطح دائرة ده واقعا
على مركزها فالفصلان المشتركان مع دائرة ده يكونان عمودين عليه خارجين من نقطة ز
في السطحين وقد احاطا بزاوية يوترها قوس ده وكذلك يا مثلث اب ز ولان قوسي
اده متساويتان وهما من دائرتين متساويتين يكون الزاويتان المذكورتان اللتان
على مركزي دائرتي اده متساويتين فان كان اده من عظيمتين فهما سيلا على واحد
من سطحي دائرتيا اب ت وسطحي دائرتيا ده ده على صحته وان لم يكونا من عظيمتين كانت
الفصول الخارجة من الاقطار المشتبهة عند نقط اده متوازية لاقطار العظيمتين المتوازيتين
قطبيهما نقطتا ب ت وتكون الزاويتان الحادثتان على مركزي العظيمتين متساويتين لتساوي
الحادثتين اللتين على مركزي متوازيتيهما وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان
تحيط بهما هذه القسي اعني زاويتي ب ت متساويتان وكذلك ما اردناه وهذا كان استبان
انه اذا رسم على نقطتين زاويتين يحيط بهما قسي دوائر عظام بابعد ابعد دوائر مرتبة
لها وكانت القسي متوازية كانت الزوايا متوازية وان كانت الزوايا متوازية كانت





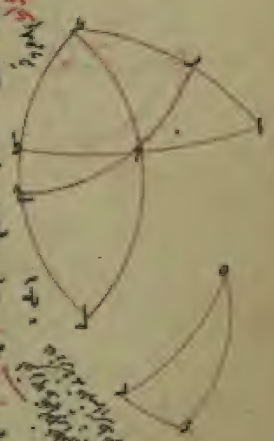


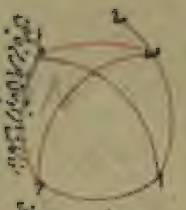
زاويتا ب ج متساويتين وذلك لانا اذا وترنا التدبير المتقدم كان مثلثا ب ط ج
قد ساوى القائمتين على ما برهنا ج ا د ب ج ا د ب ج ا د ب

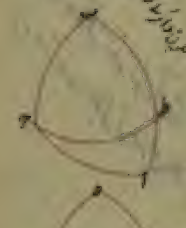
اب ج و اطول من ضلع اب فنقول فزاوية ا اعظم من زاوية ج ولنفصل ه ز مثل اب ونخرج
ا ه من دائرة عظيمة فلان اب ب ز معا المساويان لـ ا ه ب اعظم من ا ز يكون ه ب اعظم
من ا ز ولان ز ه مشترك ب ا ه ز ه ا ز ضلعين ا ه ز ه ا ز المحيطين بزاوية ز ه ا
ب ج اعظم من قاعدة ا ز يكون زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ب ج ا وذلك ما اردناه ب ما
اذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الخارجة المحاذية لها مساوية للداخلتين المقابلتين
لها كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الاخرى مساويين لنصف دائرة عظيمة وان كانت
اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من نصف دائرة وان كانت اصغر كانا اعظم
بالعكس من ذلك فليكن المثلث اب ج ولنخرج ا ج الى د فنقول فان كانت زاوية ب ج د
مثل زاوية ا كان مجموع اب ب ج مثل نصف عظيمة وان كانت اعظم كانت اصغر وان
كانت اصغر كانت اعظم ولنخرج اب الى ان يلقى ا ج على ز فيكون كل واحد من اب ا ز
نصف عظيمة وزاوية ا ج ز مساوية لزاوية ب ج ز وان كانت زاوية ب ج ز مثل
زاوية ا اعني زاوية ج ز ا كانت ب ز ز ج متساويين ومجموع اب ب ج مساويا لنصف دائرة
اب ز وان كانت زاوية ب ج ز اعظم من زاوية ا اعني زاوية ج ز ا كانت ب ز اعظم
من ز ج وكان مجموع اب ب ج اصغر من نصف دائرة اب ز وقس عليه ان كانت
زاوية ب ج ز اصغر من زاوية ا وايضا بالعكس ان كان اب ب ج معا نصف دائرة كانت
زاوية ب ج ز مساوية لزاوية ب ا ج وان كان اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم

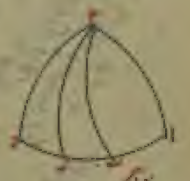
والبرهان

والبرهان واضح وذلك ما اردناه يا كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة ت
اصغر من الداخلتين المقابلتين لهما معا وجميع الزوايا المثلث اعظم من قائمتين فليكن
المثلث اب ج ولنخرج ا ج الى د فان لم تكن زاوية ب ج د اعظم من زاوية ا كانت زاوية
اب ج معا لا محالة اعظم من زاوية ب ج د واذا جعلت زاوية ا ج ب مشتركة كانت الزوايا
المثلث اعظم من زاويتي ا ج ب ب ج ا المساويتين لقائمتين وان كانت زاوية ب ج د
اعظم من زاوية ا فلنخرج ا ج من قوس ج ز زاوية ب ج ه مثل زاوية ا واخرجنا اب
الى ان يلقى ج ه على ه فيكون ضلعا ا ه ه ج معا كنصف عظيمة وب ج ه معا اصغر منه فيكون
زاوية اب ج الخارجة من مثلث ب ج ه اعظم من زاوية ب ج ه وحينئذ يكون الزوايا المثلث
من المثلث اعظم من زوايا ا ج ب ب ج ه ه ج ب المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه ب
كل مثلثين يكون زاويتان منهما قائمتين وزاويتان متساويتان غير قائمتين وضلعان منهما
وتر القائمتين ايضا متساويين فان الضلعين والزاوية الباقية منهما متساوية كل نظيره
المثلثان اب ج ه ز ج ز زاويتا ا ه متساويتان قائمتان وزاويتا ج ز غير قائمتين
وضلعا ج ه ز ه متساويان نقول فان ج ب مثل ز ه وزاوية ا مثل زاوية
ه ولنخرج ب ج الى ط ونجعل ج ط مثل ج ب ونخرج ا ج الى ط ونجعل ج ط مثل ز ه
ونخرج قوس ط ح من عظيمة ونخرج اب ونلقيها على ح ولان ضلعي ج ح ح ط وزاوية ب ج ح
ح ط من مثلث ط ج ح مساوية لضلعي ز ه ه ز وزاوية ه ز ه من مثلث ه ز ه يكون قوس



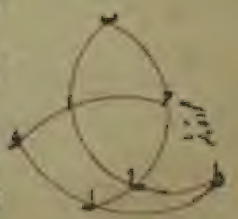


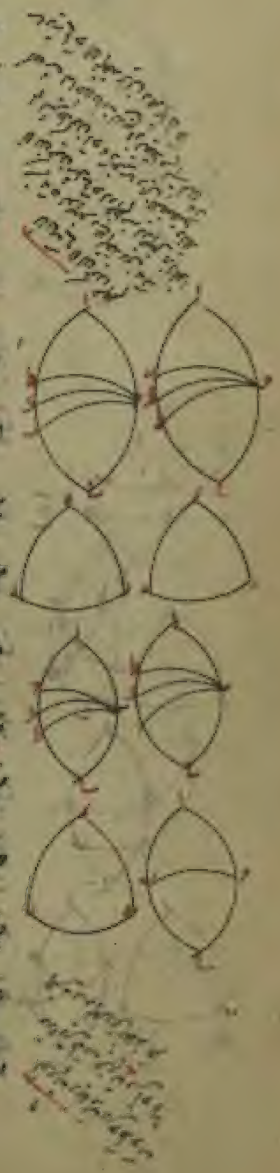




ه ه و زاويتا ا ز غير متفرقة اما ان كان احد من الزاويتين المتأخرتين متفرقة والاخرى
حادة لم تقع ح ط ي ه كلاهما داخل المثلث بل وقع احدهما داخله والآخر خارجا منه واذا
كانت زاويتا ب ه متماثلتين وان لم يكن كل واحد منهما مثل قائمة بمثل الحكم الذي
فيكن قبل هذا في مثلث ا ب ه زاوية ب متفرقة ولتخرج ا ب الى ه ولتخرج من قطبيها وهما ز ح
العمودة ح ط ولنصل ز ه مثل ز ب ولعمر قوس ز ه بنصفيه ز ه من عظيمة فيكون ه مثلثي
ز ب ح ز ه لتساوي ضلعي ز ب ز ه وكون ح ز مشتركا وزاويتي ز قائمتين فيكون قاعدة
ب ح مثل قاعدة ح ه وزاوية ح ه ز مثل زاوية ح ب ز وفيكون بمثل ح ه ز زاوية
ا المشتركة ضلعا ا ح ح ب متساويين لضلعي ا ح ح ه كل واحد منهما من زاويتي ح
ح ه الغير قائمة ومع اجتماع الشرط كلها يستحيل ان يكون ضلع ا ب مساويا لضلع ا ه
الغير الممكن لكل واحد منهما وقع ذلك لكون مجموع زاويتي ح ب ا ح ه ا مساويا لقائمتين وقد
وقع قوس ح ز القائمة ح ز قوس ب ح فزوايا ح خارجة من المثلث الذي زاويته متفرقة وذلك
في الزاوية حادة كما قلنا هذا ما يجب ان نعلم من هذا الشكل يا كل مثلثين ب ا ز ا ز ا
وضلع منهما من احدهما زاويتين وضلعا منهما من الآخر كل نظيره كانت الزاوية الباقية و
الضلعان الباقيان من احدهما مساوية للنظائر لها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ح ز ه
ولتساو منهما زاويتا ا ز وزاويتا ح ه وضلعا ا ح ز ه لقول ضلعا ا ب ح ز وزاوية
ب مساوية لضلع ز ه وزاوية ح لنظيرتها ه وذلك لان الزوايا المتساوية المذكورة

وايضا اما ان يكون نظيرتان منهما قائمتين او لا يكون فليكن اولا زاويتا ا ز قائمتين ثم
ان كان ح ز قطبين لدائرتي ا ب ا ه وذلك انما يكون عند كون زاويتي ب ه ايضا قائمتين
ليس هذا خلف ب ه ثم ضلعا ا ب ز ه وزاويتا ب ه وان لم يكن ح ز قطبيهما فلتخرج ا ح
ز ح الى القطبين ولتخرج ط ي ه من عظيمتين فيكون الآن ح ز متساويتين وكان ا ح ز
كذلك وبمثل ح ط ز ي فيكون ح ط ه ز ح متساويتين وط ب ز ي متساويتين وزاويتا ح ط
ز ي متساويتان ومجموع زاويتي ط ب ح ز ه اصغر من قائمتين فلا جرم ذلك يكون ب ح
ز ه متساويتين وقد تبين ان ا ح ه ز ي يصير ضلعا ا ح ح ب وزاوية ح مساوية لضلعي ز
ز ه وزاوية ز لكل لنظيره فيكون ا ب مساويا لـ ا ه وزاوية ب لزاوية ه وذلك ما اردنا
ثم لا يكون مثلثي من الزوايا النظائر بقائمة فعمل ما حكم المذكور ايضا ثابت وليكن المتساويتا
كما من زاويتي ا ز وزاويتي ح ز وضلعي ا ح ز ه وظاهر ان ا ح لا يمر بقطب ا ب فليكن
ح قطب ا ب ولتخرج ح ه من عظيمة ولنعمل زاوية ز ل كزاوية ا ح ولتخرج ب ح
ه ز ط ويكون زاويتا ا ح ز ط تماما زاويتي ز ل المتساويتين متساويتين ولنفصل ز ل
مثل ح ز ولتخرج ا ح ز ط من عظيمتين فيكونان متساويتين لكون ا ح ز ه وزاوية ح
مساوية لـ ز ل وزاوية ز ل لنظيرتها ح ز ربع فـ ز ل ربع وزاويتا ا ح ح ز
متساويتان وكانت زاويتا ح ا ب ز متساويتين فزاويتا ا ب ا ز متساويتان
كانت زاوية ا ب قائمة فزاوية ط ز قائمة وز ل ربع فـ ز قطب ه ز ولتخرج ز ب

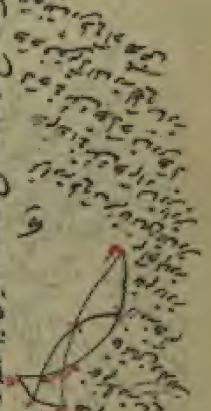


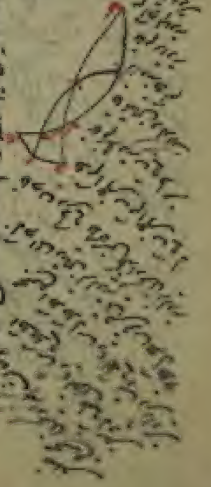


وزاوية ط وزاوية ح المساوية لزاوية ا متساوية فضلع ت ح ح ة وزاوية ة ح ط
يكون ح ط مساوية لـ ح ة اعني ح ت وزاوية ة ط ح لزاوية ة ح ط
اعني زاوية ت ح ا فزاوية ا ح ط ح ة متساويتان ولكن ح ا مساوية لـ ح ط بل ح ا ح ت
ولذلك يكون زاوية ا ح ت مثل زاوية ح ط ح اعني زاوية ح ة ح فزاويتا ا ح ت ح ة ح
متساويتان وكانت زاوية ح ة ح مثل زاوية ح ة ح فضلع ح ت مثل ح ة
وا ح مثل ح ة وكانت زاوية ح ت مثل زاوية ح ة وذلك ما اردناه ولهذا الشكل ستة
اختلافات اول وفي بعض النسخ الشرط كون الضلع الذي بين الزاويتين المتساويتين
مع نظيره اعني ضلع ا ح مساويا غير مساو لـ ح ت بين النصف عظيمة والتحقيق يقتضي ان يكون
مساويا بين النصف عظيمة ويجب كون ح ا ح ة ح ت ح ا ح ت ح ط
وضلع ح ط مثل ح ة ويكون لا محالة ح ط مثل ح ة بل مثل ح ت
وح ت اعني زاوية ح ت ح ط ح ت ولكن ح ة مشتركة ح ت وغير مختلفة ح ة ح ت
من عظيمة فيكون ح ة مثل ح ت ح ط ح ت وضلع ح ت ح ط وضلع ح ة ح ط
ح ة مشتركة فيكون زاويتا ح ة ح ط متساويتين بل متساويتين ويكون ا ح ط ح ت ح ة
فيكون ا ح ح ط ح ة ح ت ح ا ح ت ح ة ح ط ح ة ح ت ح ا ح ت ح ة ح ط ح ة ح ت ح ا ح ت ح ة

[illegible]

ولذلك اقتصر على اشتراط عدم ما هو غير موجود في المطلوب ح كل مثلثين ذوا ثلاثة متساوية
كل واحدة لنظيرتها فاضلاهما متساويان كل لنظيره فليكن المثلثان ا ب ج و د ه و المتساوية
زاويتي ا و ب و د و ه ونقول فضلتا ا ب ج و د ه متساويان وكذلك ب ا ج و ه د فلنخرج
من ج ا ب الى ز ونجعل ب ز مثل د ه ونخرج ج ط ونجعل ط ز مثل ه و ونخرج ط ج من عظيمة
ونصل ا ز فلان ز ب مثل د ه وزاوية ب مثل زاوية د فقاعدة ز ج مثل قاعدة ه د وزاوية
ز مثل زاوية ه فلكن قوس ز ط مثل د ه وزاوية ز مثل زاوية د فقاعدة ط ز مثل قاعدة
ه د وزاوية ط مثل زاوية ه فلكن قوس ط ج مثل د ه وزاوية ج مثل زاوية د فقاعدة
ط ج مثل قاعدة ه د وزاوية ط مثل زاوية ه ولكن زاوية ا وب الخارجة مثل زاوية
ط من مثلث ط ز ج فلكن ز ج ز ط معا مثل قطر دائرة وايضا لكن زاوية ج الخارجة مثل زاوية
ا من مثلث ا ب ج فلكن ب ج ج ا معا مثل قطر دائرة فز ج ز ط مثل ب ج ج ا وقد بينا ان ط ج مثل
ا ج وطج مثل د ه فا ج مثل د ه وزاوية ا مثل زاوية د فقوس ا ب مثل قوس د ه وقوس
ب ج مثل قوس ه و وذلك ما اردناه ط كل مثلثين متساويي زاويتان من احداهما زاوية من الآخر
كل لنظيرتها وكانت الزاوية الباقية من احداهما اعظم من نظيرتها من الآخر كان الضلع الذي
يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الآخر واذا جمعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية
العظمى مع نظيره من المثلث الآخر وكانا معا كنصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين
بالعظمى مساويا لنظيره من المثلث الآخر وان كانا معا اصغر من نصف دائرة كان الضلع
الآخر من المحيطين اطول من نظيره وان كانا اعظم كان اقصر فليكن المثلثان ا ب ج و د ه





والمتساوية زاويتي ب ه وزاويتي ج و وليكن زاوية ب اعظم من زاوية ه فقول قاعدة
اعظم من ج و ونجمع ب ه ا ان كان مساويا لنصف دائرة كانت و مساوية
لا ب وان كان اصغر من نصف دائرة كانت ه ب اعظم من ا ب وان كان اعظم من
نصف دائرة كانت ه ب اصغر من ا ب فلنخرج ا ب الى ز ونجعل ب ز مثل ب ه ونخرج ز ح
ا ح ونجعل ح ط مثل ب و وكانت زاوية ب مثل زاوية ه ونخرج ح ا من عظيمة فلكون
مساويا لـ ه فليكن اولا ه ب ا ب معا مثل نصف دائرة فيكون ا ب ح نصف دائرة و
ايضا اخرجنا ا ب من عظيمة فلان زاوية ز مثل زاوية ب وهي مثل زاوية ب
كانت زاوية ز مثل زاوية ب فلان زاوية ب الخارجة من مثلث ب ح ز مثل مقابلتها
الغير ز يكون ب ح مثل ح ز فكنصف دائرة وكان ا ب ح نصف دائرة فان ب ا ح
اصغر من ه ب فلان زاوية ب ح ز مساوية لزاوية ه وهي اعظم من زاوية ا فزاوية ب ح ز اعظم
من زاوية ا وتقدم زاوية ب ح ز مثل زاوية ا وكانت زاوية ز مثل زاوية ب وانت
ب ا ح ز مثل ب ه فلا ه مثل ب و وقاعدة ا ب اعظم من ج و ط وايضا فليكن ه ب
ا ب معا اصغر من نصف دائرة فنقول قاعدة ا ب اعظم من ا ب ونخرج ز ح كما مر فلا
ولان ا ب ه اصغر من نصف دائرة وه ب مثل ب ح فكما مر فلا اصغر من نصف دائرة و
نخرج ا ب ونصل ح ا فلا ح ه وزاوية ب مثل زاوية ز فكما مر فب ح كنصف
دائرة ولان زاوية ب ح ز مثل زاوية ه وهي اعظم من زاوية ب ا ح فيكون زاوية ب

اعظم من زاوية ت ا و يكون ا و ج ج اصغر من نصف دائرة ب ز ح من ت و ح ا و اصغر
من ت ج ج المشتركين يخرج ت ج اصغر من ت ا اخرى و ت ح اعظم من ت ا و ايضا نفصل
ا م مثل ا ت و نخرج ا م من ضلعه ب ح على ط ثم نصل ط ح و ط ا فلان ا م مثل ا ت فاذا جعلنا ت
م مشتركين صار ا م ح م مثلي ت م ح و ح ا نصف دائرة ب ز ح فيكون لذلك زاوية ا ح م
الخارجة مثل زاوية ح ا م من مثلث ح ا م و كانت زاوية ا ح م مثل زاوية ا ت م و ا ت مثل ا م
فيكون ا ح م مثل ت م ح المساوي له اعظم من ت م ح فقد اعظم من ت م ح كما اردنا ان نبين

ليكن ب ز ح ا ح معا اعظم من نصف دائرة نفصل منه ح ج اصغر من ا ت و نخرج ا ج
كلا ذكرنا بين حالي مثلث ج ح ا فلان ا ح ح ز اخرى ا ج اعظم من نصف دائرة فنصلها
ا ت على ح فيما بين ج ح و يقطع ج ا على م و لان زاوية ا ت ح مثل زاوية ا ح ج تكون ت ح
مثل ح ا كنصف دائرة و كانت ا ت ح نصف دائرة فيبقى ا ت مثل ح م ح ا معا و لان
زاوية ج ح ا اخرى اعظم من ا اخرى زاوية ج ح م يكون زاوية ج ح م اعظم من زاويتي ح ا
و ح ا م و اعظم من ح ا م و ح ا م مشتركة يكون ح ا م اخرى اعظم من ح ا م
و ح ا م ح م معا اخرى اعظم من ت م ح م معا و مثل ح م ح ا فاذا اسقطنا ح م المشترك
بقيت ح م ح ا متساويتين فزاويتا م ح م ح ا متساويتان و زاوية م ح م اعظم
من زاوية ا ح م فزاوية ح ا م اعظم من زاوية ا ح م و نفصل منها زاوية ا ح ج مثل زاوية ا ح م

يا مثلثي ا ت ح ح ا ز زاويتا ا و متساويتين و زاويتا ا ت متساويتين و ضلع ا ت
مثل ضلع ح ا فلا جرم ذلك يكون ا ح مثل ا ت و ا ح اعظم من ت و و كان ا ت مثل ت ز
فقد اعظم من ت و و ايضا اخرج ح ا و ح ت غير متناهيين على ط و ك و يكون ما مثلثي
ا ت ح ت ح ز ا زاويتا ا ت ح ت ح ز ا و ضلع ا ت جميعا مساويتان لزاويتي ت ح ا و ت ح
ح ا و ضلع ح ا جميعا كل نظيره فيكون لذلك ت ح مثل ت ح و ح ا اخرى ت ح اعظم من ح ا
و ذلك ما اردناه و ينبغي ان يكون ما المثلث لا قوس ح ج و اما قوس ا ح ا ز فلا يكون
اذا كانت زاويتا ت و متساويتين لزاويتي ز ح ا كل نظيرتها و كان ت ح اعظم من ز ح
فزاوية ا اعظم من زاوية ح لانها ان لم يكن اعظم منها فاما ان يساويها و يلزم ان يساوي
ت ح ح ز و اما ان يكون اصغر منها و يلزم ان يكون ت ح اصغر من ز ح هذا خلف الحكم
ثابت لكن هذا الباطل لا يناسب كلام ما فاما ليس لانه يستعمل الخلف الف كل مثلثين
ت ر ضلع من احدهما مساو لضلع من الآخر و كانت احدى الزاويتين اللتين تليان ذلك
الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها و الاخرى اصغر و الزاويتان الباقيتان اذا جمعتا
باصغر من نظيرتيهما فان الاصغر اخرى من الزاويتين الباقيتين من كل مثلث اعظم من نظيرتها من
الآخر فليكن المثلثان ا ت ح ح ز د و ليكن ا ح مساويا لـ ح د و زاوية ا اعظم من زاوية ح
و زاوية ح اصغر من زاوية ز و ليس يجمع زاويتي ح اصغر من نظيرتيهما فنقول ان ضلع ت ح
اطول من ضلع ح د و ضلع ح ز اطول من ضلع ت ا و نخرج على نقطة ا من قوس ا ح زاوية ح ا ط

مثل زاوية ه ثم اذا اخرجنا نقطة ه منها زاوية اج مثل زاوية ه ولنستعمل نصفها
ط ج ويكون زاوية ج مثل زاوية ه وكل ضلع مثل نظيره او فضلا فزاوية ج مثل زاوية ه ونرسم قوس
ج ه من عظيمة تر منقطع ج ح فيكون مثلث ج ح ا كمثلث ه د ر ولتمر منقطر ب ج قوس العظام
فلان زاوية ب ه ز اعني ا ب ح و ا ج ح ولسنا بصغر من قائمتين يجب ان يكون مجموعهما اعظم
من كل واحدة من زاويتي ا ب ح ج ح ب واذا اسقطنا من زاويتي ا ب ح و ا ج ح زاوية ا ب ح
زاوية ا ب ح المشتركة بقيت زاوية ا ج ح اعظم من زاوية ح ب ج فيكون ضلع ب ح اطول
من ضلع ج ح اعني ضلع ه د ويشابه ان ضلع ا ج اعني ه ز اطول من ضلع ا ب وذلك ما اردنا

اقول لا يمكن ان يكون قوس ب ج عظيمة تقوس ا ب لان ذلك يقتضي ان يكون ا ج نصف
عظيمة ولا يتالف المثلثات الا من الاضلاع اصغر من الانصاف ولا ح تقوس مخالف
لتقوس ا ب فاذن يجب لذلك ان يكون زاوية ا ج ح اصغر من قائمتين وقد فهم مما
مثل الماهاني والهروي وغيرهما من قوله الزاويتان الحادثتان ليستا اصغر من قائمتين وجوز
كون احدى واحدة منهما ليست باصغر من قائمة فهذا المطلوب ان قالوا العالم يكن زاوية
ا ب ح اصغر من قائمة كانت زاوية ا ج ح اعظم من قائمة وكانت زاوية ب ح ا
اصغر منها لكن زاوية ا ج ح ليست باصغر من قائمة فيكون زاوية ا ج ح اعظم
من زاوية ا ج ب وضلع ا ج اطول من ضلع ب ا وكذلك ما يضطر الى الخلف وحكمهم
هذا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي ب ح ان كانت حادة

وان اخرجنا منفرجة ولم يكن مجموعهما اصغر من قائمتين لم يصدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور

الله

كل مثلث ب ح ا من زاوية ب ح ا اصغر من قائمتين فاذا نصف الضلع الذي يوتر تلك
الزاوية واخرج قوس من العظام تمر بتلك الزاوية وبالنقطة الحادثة من التنصيف كانت
تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت تلك الزاوية اعظم من القائمتين كانت
تلك القوس اصغر من نصف وترها وان كانت اصغر منها كانت القوس اعظم وذلك
ان لم تكن الزاوية اعظم من قائمة كانت تلك القوس اعظم من نصف وترها فليكن المثلث
ا ب ح وليكن زاوية ب مساوية لزاويتي ح ا ولا ينصف ا ح على د ونخرج ب د من العظام
فنقول ان ب د مساوية لنصف ب ح على ه ونخرج ه د من العظام ونجعل د ز مثل د ه
ونخرج ا ز من العظام فلان ه ب مثل ب ح و ه د مثل د ز و ه ب مثل ب ح و ه د مثل د ز
ه د ه ز ر متقابلتان فيكون ه ب مثل ب ح و ه د مثل د ز وزاوية ز د ه مثل زاوية ه د ح
زاوية ب ح ا ز مشتركة فيكون زاوية ز ا ب مساوية لزاويتي ح ب ا وب ا ز اعني زاوية ز ا ح
مساوية لزاوية ا ح ب فيكون ا ح مثل ا ب وكانت ا ز ب ه د ه ب ه د ه ز متقابلتين
فيكون زاوية ا ح ب ه ح ه ز متقابلتين وهي زاوية ا د ب مثل زاوية ب ه د وكانت زاوية
ا د ب مثل زاوية ح ه د وزاويتا ب ح ه د متقابلتين وه د مشتركة فيكون ب ح مساوية
ه ز اعني ا ز ثم لتكن زاوية ب ح ا اعظم من زاوية ب ا ح فنقول ان ب د اصغر من ا د وذلك ان
زاوية ز ا د كانت مثل زاوية ه ح د ونجعل زاوية ب ا ح مشتركة فيكون زاوية ز ا ب مثل

زاويتي ز ه ح ا ه و كانت زاوية ا ه ح اعظم منهما فزاوية ا ح ه اعظم من زاوية ز ه ح
فاح اعظم من ز ه ح وكان ا د مثل ز ه فيكون ح د اعظم من ح ه فزاوية ح د ه اعظم من زاوية
ح ه د ويقع زاوية ا د ه اصغر من زاوية ح ه د واعظم من زاوية ز ه د وكانت ح ه مثل ح د
ه د مشتركة فيكون ح د اعظم من ح ه وضعف ح د اصغر من ا د ومثل ذلك نبين ان زاوية ز ح
اذا كانت اصغر من زاوية ز ا كانت ز ح اعظم من ز ا وذلك لان زوايا كل مثلث يكون اعظم
من زاويتين فيكون زاويتا ا ح معا اعظم من زاوية ز فيكون لا جرم انقاص ز ح اعظم من ز ا وذلك
ما اردناه اقول كل مثلث اصغر زواياه ليست باصغر من قائمة وكان كل واحد من الضلعين
بها اصغر من ربع فكل واحدة من زواياه الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث ا ب ج وزاوية
ب منه ليست باصغر من قائمة وكل واحد من ا ب ا ج اصغر من ربع فنقول ان كل واحدة من
زاويتي ا ج اصغر من قائمة فلنخرج ب ا الى ج ونخرج ب ج الى ر ونخرج ج ه من العظام
وليكن زاوية ب اولا قائمة فيكون ج ه ايضا ربعا وذوايا ب ج ه قوائم ونخرج ج ه
فيكون ز ح ربعين فزاوية ز ح ه قائمة وزاوية ا ح ب اصغر من قائمة وكذلك زاوية ح ا ب
مثل ذلك وايضا ليكن زاوية ب اكبر من قائمة فيكون ب ج اعظم من ربع ونفصل ب د
ربعين ونخرج ب ه ما ا بقطب ب ج اذ كانت زاوية ج قائمة وج ح ربعا فقطب ب
وكذلك ب قطب ب ح ح ربع وزاوية ح ب قائمة فزاوية ا ب ح اصغر من قائمة وكذلك
زاوية ح ا ب وذلك ما اردناه اقول هذا الشكل ليس بمنتج ما تقدم من هذا الكتاب

ثم ليكن زاوية ب ا ج ليست اعظم من قائمة فلنخرج ب ا الى ج ونخرج ب ج الى ر ونخرج ج ه من العظام

اعظم من ا ج ح

آخر

آخر

كل مثلث اصغر زواياه ليست اصغر من قائمة وكان الضلع الذي يوتره اصغر من ربع
وكذلك الضلع الآخر منه فان الضلع الثالث يكون ايضا اصغر من ربع وكل واحدة من الزاويتين
الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ب ليست باصغر من قائمة وكل واحد
من ا ب ب ج اصغر من ربع فنقول ان ا ج ايضا اصغر من ربع وكل واحدة من زاويتي ب ج اصغر
من قائمة فلنخرج ب ا الى د ونخرج ب ج الى ه ونصل د ه من العظام فيكون
قطعتها ونخرج ا ج الى ز ونخرج ا ج الى ح وليكن زاوية ب اولا اعظم من قائمة وهي زاوية
ب ا ج القائمة وليكن ا ج ربع ج ه فقطب ب ج ونخرج ب ج من العظام فانه ج قائمة
اصغر من قائمة ولان ج ح زاوية قائمة فهي بقطب ب ج وهي اصغر من ربع فيكون ج ح
من ج ح اصغر زاوية ا و ب ج اصغر من قائمة فان كل واحدة من زاويتي ب ج اصغر من قائمة
وايضا لان ا ج ح زاوية قائمة فهي بقطب ب ج وج ح ربع فيكون ا ح اصغر من ربع
فا ج اصغر كثيرا من ربع ثم ليكن زاوية ب ا ج قائمة وجميعا فيكون ب قطب ا ج ا ج ربعا
ا ح ربعا فيكون ا ج اصغر من ربع ويكون كل واحدة من زاويتي ب ج اصغر من قائمة وذلك
ما اردناه اقول وجه آخر زاوية ب ا ج ان كانت قائمة فان ب قطب ا ج ا ج ربعا
فا ج اصغر من ربع بالشكل المتقدم ثم المتقدم وان كانت اكبر من قائمة فان القطب ب ج ربعا
مثلث ب ا ج زاوية ب ا ج قائمة وكل واحدة من زاويتي ب ج اصغر من قائمة فا ج اصغر من ربع بالشكل المتقدم فيكون
زاوية ب ا ج حادة وزاوية ا ج ب منفرجة فا ج اصغر من ربع فا ج اصغر كثيرا اقول القوس

الواحدة من العظام بين نصفي كل مثلث فهي اعظم من نصف الضلع الباقي فليكن المثلث ا ب ج
والمنصف ا ب ج د ه ونخرج منها قوس د ه من العظام نقول فهي اعظم من نصف
ا ج ونخرج د ه ونجعل د ه مثل ه ز ونخرج ا ز من العظام لما ان جانبي ه د ك ح ط
ه د د ك مثل ا ه د ز وزاويتا د متساويتان يكون ا ز مثل ك ه غير ه د وزاوية ا ب ج
الخارجة مثل زاويتي ا ب ج المقابلة لها فيكون ا ب ج كنصف دائرة فلا ه د اعظم من نصف
دائرة ونخرج ا ه من العظام فيكون زاوية ا ه د الخارجة اعظم من زاوية ه ا د ومنفعة ه ا
مثل ضلعي ه د ا د فيكون ا ه اعظم من ه د منصف د ه غير ه د اعظم من نصف ا ه وذلك ما اردنا

كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة ووصل بين منتصفي الضلعين المحيطين بها
بقوس من العظام فان كل واحدة من الزاويتين الخارجتين من المثلث الحادث يكون اصغر
من الاخرى فيها من الزاويتين الباقيتين من المثلث الاول فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي
ليست باصغر من قائمة ب ا ج ونصف ب ا ج ا د ونخرج د ه من العظام نقول ان كل
من زاوية ب د ه اصغر من زاوية ا د ب وزاوية ب ه د اصغر من زاوية ا ب ج فان كل واحدة
من ا ب ج ا د اصغر من نصف دائرة يكون كل واحدة منهما ايضا اصغر من ربع دائرة ولان
في مثلث ب د ه كل واحدة من ب د ه ب ه اصغر من ربع وزاوية ب ليست باصغر من قائمة
يكون كل واحدة من زاويتي ب د ه ب ه د اصغر من قائمة فان لم يكن كل واحدة من زاويتي
ا د ب اصغر من قائمة ثبت الحكم وان كانت احديهما مثلا زاوية ا د ب اصغر من قائمة فمنصف ا د ب

ان كانت زاوية ب اصغر من قائمة فليكن ان يكون زاوية ب د ه مستقيمة ويكون قوس د ه اصغر من قوس د ج فيكون قوس د ج
فليكن زاوية ب د ه اصغر من قائمة ويكون القوس الخارجة منه مثل ا د ج فيكون ا د ج قائمة ويكون ا ب ج
في سطح الكتاب ويكون القوس الخارجة منه مثل ا د ج متصلا فيه مثل ا د ج ولكن ان اصغر من قائمة اذا اضيف الى مثله
فقد صار ب د ج ويكون ب د ج مثل ا د ج فيكون ا د ج اصغر من قائمة وهو محال فيكون ا ب ج اصغر من قائمة
وايضا اصغر من زاوية ب د ه ويكون ان يكون اعظم منه وحينئذ يكون زاوية ب د ا اعظم من زاوية ب د ه
وايضا اصغر من زاوية ب د ه ويكون ان يكون اعظم منه وحينئذ يكون زاوية ب د ا اعظم من زاوية ب د ه فالحجة

ه د ونخرج د ز ز ه من العظام ولان في مثلثي ز د ه ب د ه ز د ه مشترك د ه ه ز مثل ه د
وزاوية ب د ه اصغر من زاوية ز د ه ولكن ما حاذاه يكون ب ز اصغر من ز ه فا ز اصغر من
ز ه وزاوية ا ز د اصغر من زاوية ز د ه فزاوية ا ز د يكون اصغر من قائمة ولكن كل زاوية
من زاويتي ا ز د ز د ا اصغر من قائمة يكون القوس الخارجة منه مثل ا د ج قائمة
بين ا د وليكن هي ح ويكون ح ج اصغر من ا د ا د ج اصغر من ربع فح ج اصغر من ربع ود ج

اصغر من ربع فنخرج من ز ح ا د وكان ز ه اعظم من ا د فليكن ز ه مثل ا ط ونخرج ز ط من العظام
فيكون ز ط اعظم من ز د ود ج اعظم من ز ه فد ط اعظم من ز ه ولان في مثلثي ا ز ط ز ه
ضلعي ز ا ا ط مثل ضلعي ز ه ز ه قاعدة ز ط اعظم من قاعدة ز ه فيكون زاوية ب ز ه اصغر
من زاوية ب ا ط وبمثل ذلك يبين ان من زاوية ب ز ه اصغر من زاوية ب ج ا وذلك ما اردنا

قال اذا لم يكن زاوية ب باصغر من قائمة وجب الحكم وان كان اصغر ايضا وذلك قبيح
المثلث بهذه الصفة ومن فيه يكون زاوية ب اعظم من قائمة فقد حصل الحكم الذي كان يجب

كل مثلث احدى زواياه ليست اصغر من قائمة واخرجت قوسان من العظام تمران بمنتصف الضلع
الذي دون تلك الزاوية ومنتصفي الضلعين المحيطين بها فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين
من منتصفي الضلعين المحيطين بها واقع تحت الزاوية فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي ليست باصغر
من قائمة منه زاوية ب ا ج ونصف ا ب ج ا د ونخرج ه ز ه د من العظام نقول
كل واحدة من زاويتي ب د ه ب ه د اصغر من زاوية ب ا د وذلك لان زاوية ب ا ج ان كانت

يكون اصغر من تلك الزاويتين

قائمة وكان زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان اعظم منها فلذلك
اذا اخرجنا آه من العظام كان اعظم من ه البتة نصف ت ه ويصير في مثلث ا ه ت
ضلعا ا ت ت ه متساويين و ه مشتركا و ا ه اعظم من ه فيكون زاوية ا ت ه اعظم من زاوية
ب ت ه فزاوية ب ت ه اصغر من قائمة فيكون اصغر من زاوية ب ا ه وبمثل ذلك يكون زاوية
ه ت ه ايضا اصغر من زاوية ب ا ه وان كانت زاوية ب ا ه اعظم من قائمة فزاوية ب ت ه وان
لم يكن اعظم من قائمة ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قائمة كان في مثلثي ا ت ه ب ت ه ضلعا
ا ت ت ه متساويين و ه مشتركا وزاوية ا ت ه اصغر من زاوية ب ت ه فيكون لذلك ا ه اصغر
من ه ت اصغر من ه ب وفي مثلثي ا ه ه ه يكون ضلعا ا ه ه ه متساويين و ه مشتركا
وضلع ا ه اصغر من ضلع ه ه فيكون زاوية ا ه ه اصغر من زاوية ه ه ه فيكون زاوية ه ه ه اعظم
من قائمة وكانت ه ا ه ه ه قائمتين فيكون لذلك زاوية ه ه ه اصغر من قائمة
التقم وتساويه لا يحيط قوس ا ه ه قوائم فليتلاقيا على ح في قطب ا ه ونخرج من ح العظام
وليكن ا ه ح نظير ا ه ح في الجهتين في ربع ه ط ه ح ه ح ونكون ه ط ه ح ه ح ه ح
اصغر من ه ح ونكون ه ح ه ح ه ح

وذلك ما اردناه اقول وان كان الضلعان مختلفين ومجموعهما نصف دائرة والقوس
المخرج من الرأس الى القاعدة ربع فهو قد نصف زاوية الرأس وذلك لان ا ب ج
اذا كانا مختلفين لم يكن ب ج قطرا لا ج د ولكن هما نصف دائرة يكون ب ج مثلثين و ا ب
و ج ب زاويتا ا ب ج و ج ب متساويتين وكذلك زاويتا ا د ج المتقابلتان ويكون ب ج
المربع مساويا لـ ا ب ج ثم من النصف وكذلك ا ب ج ولكن كل واحد منهما تمام قوس
ب ج الى النصف فيكون زاوية ا ب ج مساوية لزاوية ا ج ب وهي زاوية ب ج د لما بينا
في الشكل الرابع عشر وقد استعمل الاندرس هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثالثة
ولم يبينه ههنا

لا

كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه نصف دائرة و
من زاوية رأسه عن الجهتين زاويتان متساويتان بقوسين من العظام يخرجان من زاوية
رأسه الى قاعدته كان ما يفصله القوسان من القاعدة متساويتين ومجموع القوسين
ايضا نصف دائرة وبالعكس في الزاويتين والقوسين فليكن المثلث ا ب ج وليكن و ا
ا ب ج نصف دائرة ولنفصل من زاوية ب زاويتا ا ب ج و ج ب ج بقوسي ب د
من العظام فنقول فان كانت الزاويتان متساويتين كان و ب ا ا ج و ج متساويتين
وان كانت القوسان متساويتين كانت الزاويتان متساويتين وفي الحالتين يكون
مجموع ب د ج نصف دائرة فنخرج القسي الاربع مرت الى ان يلتقي على نقطة ه فيكون
لكن ا ب ج نصف دائرة زاويتا ا ب ج و ا ج متساويتين و ب ج مساويا لـ ا ب

فان كانت زاوية ب ج د مساوية لزاوية ا ب ج والمساوية لزاوية ا ج ب كانت زاويتا
ب ج د ا ج ب متساويتين فيكون ج د مساويا لـ ا ج وهو المطلوب وذلك ما اردناه وان كان ج د مساويا
لـ ا ج كانت زاوية ب ج د مساوية لزاوية ا ج ب وهي زاوية ا ب ج و ب ج د مثل ب د ج
بخمسة ترسمة كما فيكون جميع ب ج د مساويا لجميع ب ج ا وهي نصف دائرة وذلك ما اردناه

ب

ايضا فان كانت القوسان الخارجتان من زاوية الرأس الى القاعدة في المثلث الذي
في الشكل المتقدم مساوية نصف دائرة وكانا مختلفين كانت الزاويتان المضمرتان متساويتين
والقوسان المضمرتان من القاعدة متساويتين وبعينه الشكل المتقدم فليكن لكن ا ب ج
مساو نصف دائرة زاويتا ا ب ج و ا ج ب متساويتين و ا ب ج و ج ب متساويان ولكن ب ج د
مساو نصف دائرة فيكون زاويتا ا ب ج و ج ب ج متساويتين و ب ج د ايضا متساويان
في مثلث ب ج د زاويتان متساويتان لزاويتين وضلعان يوتران الاولين مساويان للضلعين
يوتران الاخريين وليس ب ج قطرا لا ج د فيكون ا ب ج و ج متساويين فاذن ا ب مساو ج د و
زاوية ا ب ج مساوية لزاوية ج ب د وهي زاوية ب ج د وذلك ما اردناه

ا

كل مثلث يكون
ضلعاه المحيطان بزاوية رأسه اصغر من نصف دائرة واخرج قوس من العظام من زاوية
رأسه الى قاعدته فهي اصغر من نصف الزاوية اذا القاعدة كانت اصغر من ربع فليكن المثلث ا ب ج
والقوس ب د فنقول فان كانت اولا زاوية ا ب ج مثل زاوية ب ج ا كان ب د اصغر
من ربع وذلك لانا اذا اخرجنا القسي الثلاث الخارجة مرت الى ان يلتقي على نقطة ه فلان ا ب ج د اصغر

من نصف دائرة و ت ج ه نصف دائرة فات اصغر من ج ه ولكن ات مثل ه ز فيخرج ا ز
من العظام فلان ا ت ز كنصف دائرة و ت ط ه نصف زاوية ا ت ز يكون ت ط
ربعا ت ز اصغر من ربع وايضا لو كانت قوس ا ز مثل قوس ز ج كان ت ز ايضا اصغر من ربع
وذلك لان ا ت ز لما كان معا اصغر من نصف دائرة كانت زاوية ا ز ه اعظم من زاوية
ه ا ت وايضا زاوية ا ج مثل زاوية ه ا ت وليكن ج ح ت ز ح فيكون ت ح اصغر من ز ح وت ح
ز ح اصغر من ز ح وايضا ح ز ضلع ا ز ح فيكون ت ز مثل ز ح و ت ح اصغر من نصف
دائرة لان ت ه نصف دائرة ف ز اصغر من ربع وذلك ما اردناه

لما كانت الاضلاع من اصغر العظام لم يكن ان يتقاطع
قوس ج ح ح ط ا خارجا منه والا لزم ان
يتقاطع ط ا اصغر من النصف وهو محال

مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف دائرة لكانا غير مستديرين واخرج من زاوية
رأسه لا قاعدته قوس من العظام فان كانت القوس منصف الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة
يلي اعظم الضلعين وان كانت منصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين فليكن
المثلث ا ب ج وليكن ا ب ج معا اصغر من نصف دائرة و ب ج اعظم من ا ب ج ونخرج
ب د من العظام وينصف اولا زاوية ا ب ج فبما نقول فنقول الذي يلي ا ب ج اعظم من الذي يلي
من ب ج ه مثلث ا ب ج ونخرج ه ز من العظام فيكون ا ز مساويا لـ ا ه وزاوية ب ه ز مساوية
لزاوية ب ا ه وكانت زاويتا ا ب ج ا اصغر من قائمتين لكون ا ب ج اصغر من
نصف دائرة فيكون زاويتا ه ز ب ج ز اصغر من قائمتين و ب ه ز ز ه ج مثل قائمتين
فزاوية ز ه ج اعظم من زاوية ز ه ب ج اعظم من ز ه ا اصغر من ز ا وايضا لنصف قاعدة

ج ا ح ز فنقول فزاوية ا ت ز الذي يلي ا ب اعظم من زاوية ب ت ز وينفصل من ا ت ز
مثل ا ت ح ونخرج ه ا من العظام فزاويتا ا ب ا ح اصغر من قائمتين وزاويتا ب ه ا ت ه ا ت
متساويتان فلذلك يكون زاويتا ه ا ا ح ه ا ا ح اصغر من قائمتين ولكن زاويتا ح ا
ا ح ه مثل قائمتين فزاوية ا ح ه اعظم من زاوية ا ح ه فلذلك ه ز اصغر من ز ا وكان
ب ت مثل ا ت ز مشتركا فاذن زاوية ا ت ز اعظم من زاوية ب ت ز وذلك ما اردناه

وبين من ذلك اذا تحت قسمت ب ت ز ت ا ايضا فالان القوس المخرجة من الرأس الى كل مثلث
كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اعظم من نصف دائرة والضلعان مختلفان ان نصف الزاوية
كان اعظم قسمي القاعدة يلي اصغر الضلعين وان نصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اعظم
الضلعين ونقول ايضا في المثلث المتقدم ان كانت القوس المخرجة من الرأس الى القاعدة
منصف زاوية الرأس او منصف القاعدة كان الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من
تلك القوس ولنعد مثلث ا ب ج ونخرج قوس ب ز لينصف زاوية ب ا ج ولو قوس ا ج فبما نقول
فنقول ا ب ج اعظم من ب ز ولكن ا ز لا ينصف ا ج ونخرج ب ت ت ج ولنا ان ينصفا
ج ا ه وقد بينا ان ب ز اصغر من ربع دائرة فنفصل من ز ه مثل ب ز ولكن ب ز ونخرج ه ا
من العظام فلان ب ز ز ج مثل ا ز ز ت وزاويتا ز متساويتان يكون ز ج مثل ا ت ولكن
ب ت مشتركا فيكون ب ت ج ج مثل ا ب ت ج ومعا ب ت ج ج اعظم من ا ج اصغر من نصف
فا ب ت ج اعظم من نصف ب ز وايضا ليكن ب ز ينصف زاوية ب وقد بينا ان ب ز

يكون اعظم من ز ا ويجعل ز ح مثل ز ا ونخرج ح س ت ح ط ز ط من العظام فلان ز ح
مثل ا ز ز ت وزاويتا ز متساويتان يكون ا ت مثل ح ط وزاوية ت ا ب مثل زاوية ح ز ط
فاذا كانت زاوية ت ا ب اعظم من زاوية ت ا ز فزاوية ح ز ط اعظم من زاوية ح ز ط
ت ا ز فزاوية ح ز ت اعظم كثيرا من زاوية ت ز ط ف ح ت اعظم من ت ز ح ز ت اعظم
من ح ت في ز ت ا ب اعظم من ح ت في الوتر ضعف ت ز وذلك ما اردناه

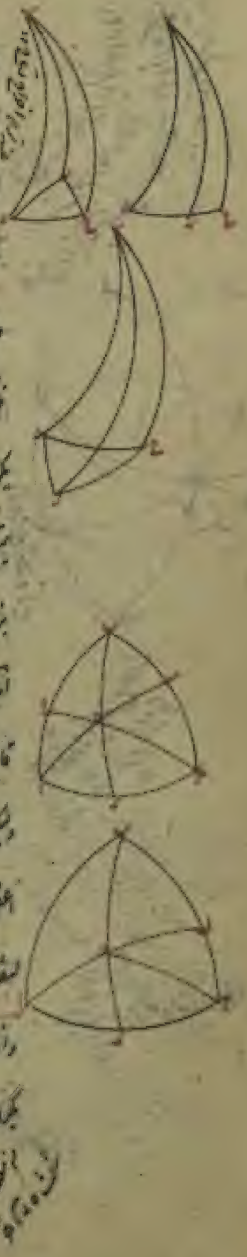
كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف دائرة واحد الضلعين اعظم
من الآخر وقد اخرج من زاوية الرأس على القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف الضلعين
فقسمت القاعدة والزاوية كان القسم الاعظم من القاعدة والزاوية مساويا للضلع
الاصغر فليكن المثلث ا ب ت ح ت ب اعظم من ا ب وهما اصغر من نصف دائرة
والقوس الخارجة من ب ز مساوية لنصف مجموع ا ب ب ت ونقول فان ب ز اعظم من ز ا
ا ب اعظم من زاوية ز ب ت ونخرج ب ز ونجعل ب ح مثل ب ت ونخرج ا ح من العظام فحا
ا ب اعظم من ب ت ح ب مثل ا ب ب ت فح ا ا ب اعظم من ب ت ح ب فعند ا ب المشترك
يصير ح ا اعظم من ب ت ح ب فح ا اعظم من ا ح فح ا اعظم من نصف ا ب ت
الذي هو ب ز بل ح ا اعظم من ز ب واصغر منه ا فقد يمكن ان نخرج منه مثله على
نقطة بين ز ا ويكون ح ط ونخرجها على ا ز ا ب ونخرج ب ط من العظام فت ط ز ا اعظم
من ز ح المساوي لـ ا ب ت ح فت ط ز ا اعظم من ا ب ت ح فعند ا ب المشترك
فز ح

فب ز اعظم من ت ح وزاوية ب ا ز اعظم من زاوية ب ت ا فهي كثير اعظم من زاوية ح ت ا فهي زاوية
ح ت ز فزاوية ب ت ا اعظم من زاوية ح ت ز ونجعل زاوية ب ت ا مشتركة فزاويتا ب ت ا ت ا
اللتان هما اصغر من قائمتين اعظم من زاويتي ح ت ز ت ا اللتين هما اصغر من قائمتين ولان في
مثلثي ح ت ز ز ا ب زاويتين ز متساويتان وكذلك ضلعا ح ت ز ضلعا ا ت ز والاثنان
الباقيان ليستا قائمتين فقوس ح ز مثل ت ز وزاوية ح ت ز مثل زاوية ت ز ح
وا ز اعظم من ز ت فهو اعظم من ح ز وذلك احد المطالب وايضا قوس ت ح مثل قوس ت ز
في ح اعظم من ت ز وهو اعظم من ت ا فح ح اعظم من ت ا واعظم كثيرا من ح ت في ت ا
من زاوية ح ت ا اعني ز ت ح فان زاوية ا ت ز اعظم من زاوية ز ت ح وذلك ما اردناه

كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف دائرة واحد ضلعيه اعظم
من الآخر وقد اخرج من زاوية الرأس على القاعدة قوس من العظام منصفة واخرج على
القوس نقطة كيف اتفقت واخرج من جزئي القاعدة الى تلك النقطة خطان من العظام فحدث
زاويتان داخل المثلث بينهما وبين الضلعين المذكورين فان المربع الضلع الاصغر منهما اعظم
من الآخر فليكن المثلث ا ب ت ح ويكون مجموع ا ب ب ت اصغر من نصف دائرة وب ح
والقوس المنصفة لـ ا ت هي ح ز ونخرج من ح ز نقطة ط ونخرج ا ط ح ط من العظام
نقول فمربع ب ا اعظم من مربع ب ت ح ط ومربع ب ت اعظم من مربع ب ا ب ح
ا ب يكون زاوية ب ا ت اعظم من زاوية ب ت ا وزاوية ب ت ا اصغر من زاوية ب ا ت

اصغر من زاوية ب آ ج وهما اصغر من قائمتين فزاوية ب ج د اصغر من قائمة وزاوية ب ج ه
اصغر كثيرا من قائمة فالقوس المخرجة من ه ب ج ا ب ج د قوائم من غير ان يقطع ضلعي ب آ آ ج
يكون اصغر من كل واحد من ه ج ه ب بل من ربع لان ه ب اصغر من ب ج التي هي اصغر من ربع
فهي لا محالة يقع بين نقطتي ب ج ولكن ه د ه المخرجة من ه ب ج ا ب ج د قوائم اما ان يقع بين
ب آ او لا يقع كذلك فليقع عليهما اولا مثل ه ج فزاويتا ب ج ه د ج ه قائمتان وزاوية
ب ج ه اعظم من زاوية ه ب ج ود ج ه مشتركة فه اعظم من ه د ج ه فيكون ه ج ا ب
ه د ج ه اعظم من قائمة فهو اعظم من نصف دائرة يكون ب آ اصغر
من ربع وآ ج اقصر من ربع وكذلك كل خط المساوي لوتر خاط الموترة للقائمة اعظم من آ ج ومن
ط ج وآ ج اطول من آ ط ولكن ب ج ه ج متساويان لب ج ه ج ود ج ه اعظم من ب ج ه يكون
زاوية ب ج ه اعظم من زاوية ب ج د وه ج اعظم من ه د بل من آ ط فآ ط اعظم من ه د ط اصغر من
ه ج ويمكن ان يخرج من ه ب ج ا ب ج د قوس مثل ه ط ولكن ه ج مثل آ ط فيقع مثلثي ه ج ط
ه د ط ضلعا ه ج ه ط متساويان لضلعي ه ط ه د وزاويتا ج ه ط قائمتان وكل واحد من ج ط
ه د اقصر من الربع يكون زاويتا ج ه ط ه د ط متساويتين وزاوية ج ه ط اعظم من زاوية ج ط
وزاوية ه د ط اعظم من زاوية ه ج ط فان يخرج ضلعي ه د ه ج من مثلث ه ج د اصغر من نصف
عظيمة فان زاوية ب آ اعظم من زاوية ب ج ه ود المطلوب ثم يقع ج ه الواقع على آ ب
لا فيما بين آ ب ولا يكون اما ان يقع على نقطة آ او على نقطة ب او خارجا عن قوس آ ب

فيما بين آ ب فيما بين آ ب واحكم في الاول واضح لكون زاوية ب ج ه اصغر من قائمة وزاوية
ب ج ه اصغر من كثيرا اصغر من زاوية ب آ ج القائمة وفي الثاني ذ ج ه مثلث ب ج ه ب ج ا
فيتضح الحكم وفي الثالث يكون مثل الاول لكون زاوية ه آ ب اعظم من قائمة وه ج اصغر منها
واما في الرابع فلنعد الشكل ونخرج قوس ب ج ه ا فيكون آ ه اقصر من ربع كما سبق فلا يكون
آ قطب ج ه ولذلك كيف ما يكون احدى قوسي ج ه ا ج اعظم من ربع فليكن ا ج اعظم
من ربع ونعلم من ذلك بالتدبر المذكور بعينه كون زاوية ب آ ه اعظم من زاوية ه ج ب ثم
ليكن قوس ج ه اعظم من ربع فلان ه ا ج التقاطعا على قوائم وكان كل واحد منهما اقصر
من ربع وه ج اعظم من ربع وه ج اعظم كثيرا من آ ه فيكون لذلك زاوية ج ه ب اعظم من زاوية
ا ج ه القائمة فهي اعظم من قائمة وزاوية ب ج ه اصغر من قائمة فاذن زاوية ب آ ه اعظم
من زاوية ب ج ه وذلك ما اردناه وبرهان آخر لما كانت زاوية ب ليست باصغر من قائمة
وكل واحد من ضلعيها اقل من ربع كانت زاوية ه آ ب اكبر من قائمة وكانت زاوية
ه ج ب اصغر منها فاذن ثبت على جميع التقادير اولا وآخرا ان قوس ج ه الواقعة
على آ ب على قوائم اطول من قوس ه ا الواقعة على آ ب على قوائم لانا اذا عملنا
الاول على نقطة ب من قوس ب ه زاوية مساوية لزاوية ب ج ه ب ج ا
واخرجنا ليكون احدهما منطبقا على الخارج كما كانا في الصورة الثانية وفصلنا ب ج
ب ه متساويين لما كانا في الشكل ووصلنا ج ه ج ا ه ج ا العظام كانت زاوية ه ج ا المستقيمة

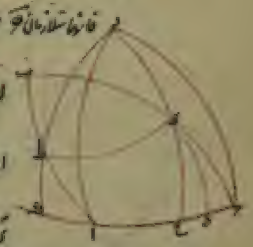


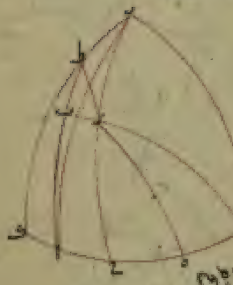
على زاوية ه وت القائمة وزاوية ص وح اولا كما مر في الربع قوائم الذي هو اعظم من
قائمة اعظم من زاوية ه وح والقوس بعض زاوية ص ح والقائمة اي المساوية لها عند قوم
اخرج ص ح فيكون ح المرتفعة للعظم الاول مرة والمرتفعة للصغر ثلاثة اه قس من ح
فكان مجموع قوسي اه ه والفرق بين صغر من مجموع قوسي ات ت ه اصغر من نصف عظمة اما
ه آ اصغر مرة ما لم يكن ه ا اصغر من ربع واعلم ان هذا البرهان يصح مطلقا كما
ذكرنا اذا كان مجموع قوسي ات ت ه مساويا لنصف دائرة الا ان زاويتي ات ه وت ه
يكونان حينئذ متساويتين ولكن عرفا ه ح اما اذا كان مجموعهما اكثر من نصف دائرة فقد
يتبع هذا الحكم المطلوب وقد يجوز فاذن الصواب من القياس لا مثلث لا يكون مجموع ضلعيه
بزاوية رأسه اعظم من نصف عظمة ويكون احد ضلعيه اعظم من الآخر وتتم الدعوى كما سبق
اما الاول فلكن لمساواة اول مربع وت ه اول منه ويحيطا بزاوية ليست بقائمة
قائمة ولكن او اصغر من ربع ونصف او بقوس ص ح ه ت ويكون اه ربعا بفرض
ويكون قوسا ه ح قائمتين على الضلعين على قوائم على العظمى ح ويكون زاوية ه وت
اعظم من زاوية ات ولانه اذا نحت قسي ات ت ه اضافة والتقت على نقطة
لسقطت بان الحكم بالمثلث الثالث والضلعين في الزاويتين المساويتين لزاويتي ات ت
واما قد ذكرت ذلك في ذيل ذلك الشكل ولذلك يكون قد اول مربع كما مر
يكون ه ح اول مرة الربع ويكون ه ا ربعا يكون ح ح فذو زاوية ح ح ويكون ه ح

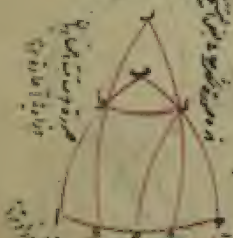
اول من الربع يكون قد زاوية ه ح اعظم من قوس ه ح فزاوية ه ح والربع ضلع ت
الاول اعظم كثيرا من زاوية ه ح والربع ضلع ت ا اصغر واذا كان كذلك
من قوسي ات ت ه ربعا وت ه اول منه بفضل ت ر مساويا لات ا ويخرج قوس ا ه ويكون ات
ا ه ربعين يجب كون ا قطبا لدائرة ت ر ه ويكون لذلك ا ه ر ايضا ربعا ويكون زاوية
ت ا ه قائمة وزاوية ه ح والربع بعض زاوية ا ه والقائمة من الربع الضلع الاول يكون
اصغر من زاوية ت ا والربع الضلع الاصغر فهذا ما اردنا ان نبينه ونعرفه للكتاب اذ كل
مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف دائرة واحد ضلعيه اعظم من زاوية
وقد فصلت من طرفيه قائمة وقوسان متساويتان فان القوسين الخارجتين من طرفيه
يلتقيان على نقطة الرأس يحيطان مع الضلعين بزاويتين اعظمهما الربع الضلع الاصغر
ويكون مجموع القوسين الخارجتين اصغر من مجموع الضلعين فليكن المثلث ات ه وت ا اصغر
من ت ه ومجموعهما اصغر من نصف دائرة وقد فصلت من ا ت وقوسا ا ه ت ه متساويتين
واخرجت قوسا ه ت ه فقول ان زاوية ات ه اعظم من زاوية ه ت ه وان ت ه
معا اصغر من ات ت ه معا فنصف ت ه على ا ونخرج ت ر على ان يصير ت ح مساوية
لت ر ونخرج ا ح ح فيكون ما يشبه ت ر ح ر ا ه متساويا ح ح ا ه ويبقى مثلث ت ه ح
وتر قائمة ح ح متساويتين ويكون مثلثا ا ح ح ت ه ح متساويا الاضلاع
متساويتين متساويتي الزوايا المتقابلة ولان في مثلث ا ح ح اخرج قوس ا ح فلا يختلف

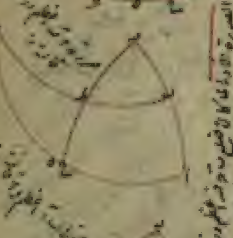
القاعدة والخروج من نقطة ز وتساوت زح وكانت اب اصغر من اج وكلاهما اصغر
من نصف دائرة يكون زاوية اب ز اعظم من زاوية اج ز لما قرنا بالشكل المتقدم وكانت
زاوية اج ز مساوية لزاوية جب ه فاذن زاوية اب ز اعظم من زاوية جب ه وان
ضربت ز ح في المساوي الضلعين ز ب ب ه صار من ضرب اج في المساوي الضلعين
ب ه وكان ب ه ب ه معا اصغر من ب ا معا وذلك ما اردناه اقول وبين بمثل ما تقدم
في اخر الشكل الثالث والثلثين انه اذا كان مجموع الضلعين المختلفين اطول من نصف دائرة
كان اعظم الزاويتين مرتين في الضلع الاطول ويكون مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين
فان احاطت القوسان الخارجتان من المثلث المتقدم مع الضلعين بزاويتين متساويتين
ضلعيتين من القاعدة وقوسين اعظمهما الترع الضلع الاعظم وكانا ايضا معا اصغر من الضلعين
معا وعند المثلث المتقدم مع القوسين ويكون زاويتا ا ب ه ب ه متساويتين وضلع
ا ب اصغر من ب ه ونقول فان الترع ا ب اصغر من ه والترع ه ب ب ه معا اصغر
من ب ا معا ونخرج ب ه كما في الشكل المتقدم ونجعل ب ز مساويا لـ ب ح ونخرج ا ح ونخرج
فيكون ا ح مساويا لـ ا ب وه اعظم من ا ب وزاوية ا ب ه اعظم من زاوية ا ح ب وزاوية
ح ب ه اعظم من زاوية ا ح ب ونجعل زاوية ا ح ط مساوية لزاوية ح ب ه وكانت زاوية
ب ح ه مساوية لزاوية ح ا ب وضلع ح ب لضلع ا ح فيكون ا ط مساوية لـ ح ه وتقع مثلث
فان ح ه اصغر من ه وكون ا ح اعظم من ا ب يكون زاوية ا ب ح اعظم من قائمة وقوس ح ط مساوية

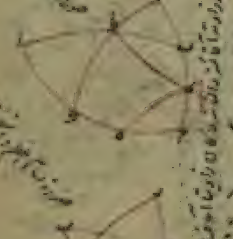
ب ز اقول من ح ط فلذلك يكون ح ز اعظم من ح ط اصغر من ح ه وح ز ب ز اعظم من ح ه
وح ز ب ز اصغر من ح ا ا ب اصغر من ح ه ب ه اصغر من ح ا وذلك ما اردناه
اقول وبين ايضا بمثل ما قرن المثلث اذا كان ضلعاه المختلفان اطول من نصف دائرة وان
اعظم القوسين المنفصلتين بالضلع الاقصر وان القوسين معا اطول من الضلعين معا فان
كانت القوسان الخارجتان من زاوية الرأس الى القاعدة مع مثل الضلعين وحال
الضلعين مع ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين تحيط بهما القوسان والضلعان وان
القوسين المنفصلتين من القاعدة هما اللتان بالضلع الاصغر وعند المثلث وليكن ضلع ا ب
اصغر من ضلع ب ح وليكن القوسان الخارجتان من الرأس الى القاعدة وهما ب ز ب ح
مثل ضلعي ب ا ونقول فزاوية ا ب ز اعظم من زاوية ح ب ه وقوس ا ز اعظم من قوس
ح ه ولنصف ز ه على ط ونخرج ب ز لا الى ي ونجعل ز ك مثل ز ح ونخرج ا ح فيكون
ز ح مثل ز ه وجميع ب ز ز ح مثل ب ز ز ه اعني جميع ب ا ب ح وا ح اعظم من ا ب
ب ح لانهما اعظم من ا ح وب ز ب ح فا ح اعظم من ب ز ب ح بل من ا ب وح ز مثل ز ك فزاوية ا ح ب
اعني زاوية ب ح ه اعظم من زاوية ا ب ح ولذلك يكون اعظم من قائمة ولان ب ز اصغر من ب ح
وزاوية ب ز ه اعظم من قائمة يكون ب ح اعظم من ب ز وقوس ا ز اعظم من قوس ح ه
واصغر منها فيمكن ان يجمع منها قوس ا ط ح ه ينقطع ا ز مساوية لـ ح ه وليكن هي قوس
ا ح ط فتساوت ح ه ح ط وزاويتا ح ه ط متساويتان وضلعا ب ح ب ه متساويان لضلعي

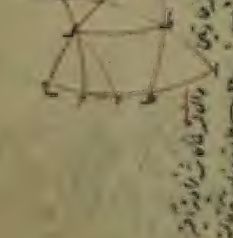


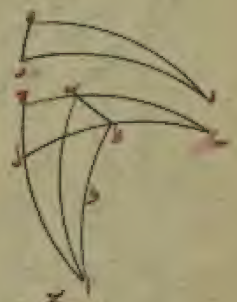




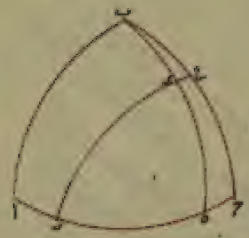








هذا الباب في تحصيل ما يكون زاويتا او زاويتين وتقسيم اسباب نقول لا يمكن ان يكون احدى زاويتين قائمة
واذا لزم ان يكون وتر القائمة وتساوت تر فلا يمكن ان يكون اقصر من الربع وايضا لا يمكن ان يكون احدهما منفرجة والاخرى حادة
فان وتر المنفرجة لا بد ان يكون ازيد من الربع ووتر الحادة اقصر منه فلا يمكن ما يطابق انه شروط خطا الحادة ان يساوي
منفرجتان مساويتان لكانتا حادتين خلافا لما ذكر في الكتاب وان كانتا منفرجتين فاحد تلك لا ينتهيا الى القائمتين مع تاكد
وتر بها لا النصف حتى يحصل زاويتان حادتان بالشرط المذكورة ولم يبين فيه بالوجه المذكور في الكتاب بحيث يحصل الخطوط



ما ب جميع ت دائرة ت ط ونخرج ا ج على ان يلاقيا ج ط ونخرج ج ط لا لا يمكن مثلث ط ا ج
مساويا لمثلث ر ت د لكون زاويتي ر ا متساويتين ولكل زاويتي ر ت القائمتين وضلعي ر ت ط ا ج
ولكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف دائرة وظاهر ان ج ا اعظم من ا ج اعظم من ر ت فان
كانت النقطة داخل المثلث كنقطة ر داخل مثلث ا ب ج واردنا ان يكون الزاوية مثل زاوية ا ج
وتس ج ر د ولكون زاويتي ر ب ا ج ب اصغر من قائمتين يكون في مثلث ر ا ج زاويتا ا ج اصغر من زاوية ا ج
كثيرا من قائمتين فنخرج من ر وتس ر ج على ان يكون زاوية ر ج ب مثل زاوية ب ا ج وان اردنا
ان يكون الزاوية مثل زاوية ج اخرجنا وتس ا ر ج ومن ر وتس ر ط على ان يكون زاوية ر ط ا مثلا
زاوية ب ج ا وذلك ما اردناه ج وايضا لما كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من مربع دائرة
كضلع ب ا مثلا وكانت النقطة المذكورة على القاعدة وهي ج ا داخل المثلث والقوس ما يساوي
منها ج ا احاطت بزاوية مساوية لزاوية ا د على وضعها فنقول لمركز القوس نقطة ضلع
فان كانت النقطة على قاعدة ج ا كنقطة د على ما زاوية ج د ب مساوية لزاوية ا د على
على د ر نقطة ر كيف كانت واخرجنا ب ر فيقع وتس د ر اذا اخرجنا على مثل ما من ب
وان كانت النقطة داخل المثلث وليكن نقطة ر فنخرج ب ر ج ولان زاويتي ر ج ا ر ب ا كالقائمتين
وزاويتي ر ا ج اصغر منهما فان لم يكن زاوية ب ر ج اعظم من زاوية ب ر ا كانت زاوية ب ر ا
اعظم من زاوية ا ج ولكن ذلك ا ب اعظم من ر ا ولكن ا ب ليس اعظم من مربع فجميع ا ب ر ا
يكون اصغر من نصف دائرة وان كانت زاوية ب ر ج اعظم من زاوية ب ر ا كان ب ج اعظم

من ر ا وكان ب ج مع ا ب اصغر من نصف دائرة فنخرج ب ر ا على التقدير من اصغر من نصف
دائرة ولذلك اذا اخرجنا من ر وتس ر ج على ان يكون زاوية ر ج ب مساوية لزاوية
ا ج ب وضعها وقعت نقطة ر بينهما بين ج ا واذا اخرجنا وتس ر ج وقعت على ا ج وسلمنا
وذلك ما اردناه ج كل مثلث لا يكون زاوية ب اعظم من قائمة ولا لكل واحد من ضلعيه
من مربع وفرضت نقطة فيه او على قاعدته واخرجت بينها وتسان يحيطان مع القاعدة بزاويتين
مساويتين لزاويتي المثلث كل نظيرتها واخرجت القوسان الى الضلعين فحدث منهما زاوية
على وضعها
اضلاع كان ضلعاه اللذان من تلك القوسين اعظم من الذين من الضلعين كل من مقابله فليكن
المثلث ا ب ج وزاوية ب ج ا ليست باعظم من قائمة ولا لكل واحد من ب ا ج اعظم من مربع
ولنفرض نقطة د داخل المثلث او على ا ج ونخرج منها وتسا ر د ر ج المحيطان بزاويتي ب ا ج
التي يحيط بها ر د زاوية ا ج التي يحيط بها ر د زاوية ج ويقطعا على الضلعين على نقطتي ط ك
بين في الشكل الذي قبله نقول اعني مثلث ط ك ج في الاربعة الاضلاع يكون ر ط اعظم من ر ك
ر ج اعظم من ر ط ونخرج القوسين والضلعين فلان ثلاثة كل اثنين منها على اخرى نقطة ر ك
ونخرج ب ر فلان زاوية ا ر ج مساوية لزاوية ا ج يكون ر ا ج اصغر من نصف دائرة ر ج
لت اصغر منه فيكون زاوية ا ب ج اعظم من زاوية ب ر ج ولذلك بين ان زاوية ب ج اعظم
زاوية ب ر ج فنجمع زاوية ط ب ج اعظم من جميع زاوية ط ر ج ولان زاوية ط ب ج ليست
اعظم من قائمة فزاوية ط ب ج ط ر ج معا اصغر من قائمتين ولان زاويا كل مثلث اعظم من قائمتين

فزوايا كل واحد من اربعة اضلاع اعظم من اربع قوائم فزوايا ب ا ه ب ج د اعظم من قائمتين
ولان ب ا مثل ب ه وب ج مثل ب د فالقاعدة ه د مشتركة فزاوية ب ا ه اعظم من زاوية ب ه د
وزاوية ب ج د اصغر من زاوية ب د ه وباقيستا ط ج اعظم من قائمتين لكن ط ب ه اعظم من ب ج د
ج ه اعظم من ب ج ط وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق يجب ان يزاد شرط آخر في
الدعوى وهو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين او قولنا وكان مجموع الضلعين اكثر من
نصف دائرة فانهما ان كانا متساويين فما بين لم يحدث منهما زاوية اضلاع ولهذا الشرط
مصلحوا الكتاب كون كل واحد من الضلعين اقصر من ربع وقد فاتهم باشتراطهم هذا ما يكون
احد ضلعيه ربعا والآخر اقصر منه وهو داخل في الحكم لما قال اذا حصل حدوث في الاربعة
الاضلاع جزء من محيط الحكم كما عند ابو نصر كان الدعوى محققة لا ذلك الشرط وذلك انه قال
اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذا الاربعة اضلاع التي تحدث عنه اي
الشكل يكون حكمه كذا واما اذا حصل حدوث هذا من موضع الحكم بان يقع اذا كان شكل ذو ثلثة
اضلاع كذا وكذا واخرجت فيه قوسان كذا وحدث بينهما زاوية اضلاع فان ضلعيه الآخرين
يكونان اعظم من ضلعيه الآخرين لم يحتج فيه الى اشتراط ما ذكره وهو لا الكتاب ه كل مثلث
متساوي الساقين ليست زاوية رأسه اعظم من قائمة وكانت كل واحدة من الباقيتين
اصغر من قائمة وفصلت من احد الضلعين قوسان متساويتان غير مستقيمتين واخرجت
من الطرفين تقيم القاعدة وتحيط بهما بزوايا متساوية للزاوية التي تحيط القاعدة مع ضلعيها

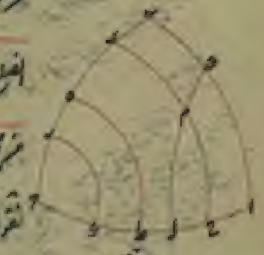
فانها

فانها تفصل من القاعدة قطعتين غير متساويتين اعظمهما التي تلي الضلع الذي لم يفصل منه زاوية
جعلت اصغر التي تحدث مع الضلع الذي لم يفصل كان متساويا لمجموع القوسين الباقيتين مثل
المثلث ا ب ج والمتساوي الساقين ضلعا ب ا ب ج وكل واحدة من زاويتي ا ج اصغر من قائمة وزاوية
ب ليست باعظم من قائمة وفصل من ضلع ب ا قوسا ب د ب ه وخرجت ا د ا ه متساويتين غير مستقيمتين
وتحيط من القاعدة د ه وتقسم ب ج ه ا د ه ا ج ه ا ب ج ه ا ب د ه ا ب ج ه ا ب د ه ا ب ج ه ا ب د

وذلك ما اردناه اقول قد حدث من القسي الثلث اربع مثلثات مع المثلث الاعظم
يكون كل ساقين من الاعظم والاصغر كيف كانا فاعدنا الاعظم وان اصغر اعظم من الاصغر

متساويين لقسي من الآخرين كيف كانا م

الجنسين ه وايضا ان لم يكن الجنسين متساويين دون كما خلا مع الكم فان جعلنا الطبقتين المتصغرتين
من القاعدة متساويتين كانت القوسان المنصرفتان من الضلع محيطتين بصغرها الضلع
الذي لم يفصل وكان مجموع القوس الصغرى من القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل اصغر
من مجموع القوسين الباقيتين ولنعد الشكل المتقدم دون قوس ب ج ولكن ا ه و ك متساويتين
نقول ان ب ز اصغر من ز د ومجموع ا ب ز د اصغر من مجموع ه ز د فلان ه ا مثل ه ك
يكون ه ا مثل ز د ولان ه ا مثل ه ك يكون جميع ز ا مثل جميع ز ك وكذلك يكون ز ا مثل ز د
ه ز مثل ز د وهم اعظم من ز ط واعظم من ز ب وايضا لان ب ز اصغر من ز د
اصغر من ز د يكون ب ز مع ز د اصغر من ز د مع ز ه وكانت ب ز مثل ز ا
و ز د مثل ز ه فان ب ز مع ز د اصغر من ز د مع ز ه وذلك ما اردناه
كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاويته الرأس اعظم من قائمة ولا ضلعه الاعظم
من ضلع ضلعي زاويته الرأس وضلعت من زاوية قوسان متساويتان غير متساويتين واخرجت من الزاوية
قسي على زاوية مساوية لزاوية القسي على ضلعها من زاوية القاعدة فانها تفصل من الضلع
قوسين غير متساويتين اعظمها القسي القاعدة ويكون القوسان المتساويتان من القسي
المخرجة معا اصغر من القوسين الاسطانيتين معا فليكن المثلث ا ب ج والضلع الاول



ب ج والجنسين باعظم من ربع ولا زاوية ب باعظم من قائمة ونفصل ا ز ز د متساويتين
ونخرج من نقطة ز د قسي ز ح ز ط ز ك ك ح ح ط ط ك ونخرج من ز ا قوس ز ل
اعظم من ز ح وان ز د معا اصغر من ز ح ز ط معا ونفصل ز ا مثل ز د ونخرج من ز ا قوس ز م
يحيط مع ا ز بزاوية مساوية لزاوية ز د وهي قوس ا م ز د فلان ز ا مثل ز د وز ح مثل ز ط
و ز د والزاويتين اللتين على كل واحد منهما متساويتان كل نظيره يكون م ز مثل ز ح و ز م
مثل ز ط وبقيتين من ز ح مثل ز ا ا ز مثل ز ط و ز ا مثل ز ط فيبقى ز م مثل ز ط
وهم اعظم من ز ط فهو اعظم من ز ح وايضا لان ز م اعظم من ز ح واذا جعلنا م ز ك
مشتركين كان ز ك ز ح اعظم من ز ط اعظم من ز ا م ز اعظم من ز ا وذلك ما اردناه
فان كانت القوسان المتساويتان المنصرفتان من القاعدة فيان الزاويتين كانتا
ايضا اعظم القوسين المنفصلتين من الضلع من الزاوية القاعدة والضلع الذي لم يفصل اصغر
من القوسين المخرجتين معا وبعينه المثلث كما له ونفصل ز ا مثل ز د ونخرج قوسي ز ط ز ح على
الشرط المذكور ونقول ز ط اعظم من ز ح وان ز ط ز ح اصغر من ز ح ز ط معا ونخرج من ز قوس ز ك
على ان يكون زاوية ا ز د كزاوية ز ح فيكون ز ا مثل ز ط و ز د مثل ز ح و ز ك اعظم من ز ط
اعظم من ز ح وايضا ز ك اعظم من ز د ونجعل ز ا اعظم من ز ط مشتركا فيكون ز ك ز ط اعظم من
وذلك ما اردناه اقول وان اخرجت قوس من منتصف القاعدة على ضلع ب ج على زاوية
مثل زاوية ا كان ضلعها اعظم من قوس ا ب وايضا ان اخرجت القسي المذكورة في هذا الشكل

وفي الذي قبله لا ضلع ات كانت الاحكام المذكورة جميعا بحالها فيتبين ولك تدبر
يشبه التدابير المذكورة ط كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاويته رأسه باعظم من
قائمة ولا اطول ساقيه باعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه قوسان متساويان غير
متساويتين واخرجت من اطرافها قسيا الى القاعدة يحيط معها بزوايا متساوية للزاوية
التي على رأسها من زاوية القاعدة فانها تفصل من القاعدة قطعتين اعظمها التي على
الضلع الذي لم يفصل والضلع المنفصل من كان اعظم من قرينه اخرج من الذي لم يفصل كان قرينه
مع اصغر القسيين المخرجة معا اصغر من القرينين الاسطانيتين معا وان كان اصغر من قرينه كان
اكبر من القرينين الاسطانيتين معا فليكن المثلث ات ب وزاويته ت منه ليست باعظم
من قائمة ولا اعظم ساقيه ب ات ب باعظم من ربع ولنفصل من احدهما وهو ات ب قوسا ب د ب ه
متساويتين ونخرج من د ه قسيي د ز ه ط د ز ه يحيط مع القاعدة بزوايا متساوية للزاوية
التي على رأسها من زاوية ب اقول ان هذا ممكن لان كون قوسي ب ات ب ه اقل من نصف دائرة
يقتضي كون زاويتي ا ب ه اصغر من قائمتين فنعدل فالقوسين اللتين من الزاوية ونقطتا ب ه
وقوس ا ب ه في الصورة الاولى باعظم من ربع ولنفصل من ا مثل ب ه ونخرج من ز ا قوس ز ا ح
على زاوية مثل ب ه فيقع على ح الكرة ليس باعظم من ربع وهو ب ه من زاوية اضلاع ب ه ب ه
باعظم من ب ز فلنفصل ب ه مثل ب ز ونخرج ه ح كما ظهر ما وثلث ب ح مثل ب ه ا ز ه ح
كما بينا فيما مر يكون ب ه ا مثل ب ز وكان ب ه ب ا مساويا لب ز فهو ب ز ه ح مثل

ط ه ح يكون زاويتا ا ز ح ا ه ح متساويتين لزاويتي ز ط ه ه ضلع ه ح كل نظيره ومجموع ح ز ح ه
ح ه ط ليس بنصف دائرة فقوسي ا ز ا ه متساويتين لقوسي ز ط ه ط وكان ز ا ه ا ساويتين
فيقع ز ا ه مساويتين لا ط ه ويكون ا ح باعظم من ز ط ه وعلى هذا القياس في سائر الاشكال الا في
ذلك ما اوردناه اقول وان كانت القوسان متساويتين فبين الحكم بمثل هذا التدبير
نوضح لهما شكلان غير هذين ب ب وليكن المثلث وليكن ات ب باعظم من ربع او انفصل ا
من ب ب وقوسي ب د ب ه متساويتين ونخرج قسي د ز ه ط د ز ه على الشرط المذكور نقول
يخرج ات ب د ز اصغر من مجموع ح ز ط ه وليكن اولا زاوية ا ليست اصغر فنخرج ب ح
ب ا ا م ونجعل ا م مثل ب د فان لم يكن ب ه اصغر من ب م فقد خرج الخبر وليكن اصغر منه
فبين في الشكل المتقدم ان ا ح باعظم من ز ط ه ونخرج قسي م ا ز ط فلان
في مثلثي م ا ز ط ضلعي ا م ا ب مساويان لضلعي ز ط ه ز وزاويتي م ا ز ط متساويتان
لكون تمامهما اعني زاوية ا وزاوية ز ه متساويتين يكون م ز مساويا لز ط وزاوية
ا م ز لزاوية ز ط ه فلان زاويتي ز ط ه ز ه متساويتان فان نحن توهمنا اخراج ط ه
ز ه الى ان يلتقيا كان توهمنا ساقه الى الملتقى ز ه الى الملتقى معا مساويتين لنصف دائرة
فيكون ما بين ط ه الى الملتقى وما يتصل بنقطة ز الى الملتقى معا اقصر من نصف دائرة ولذلك
يكون زاوية ه ط ز اصغر من زاوية ط ز ه اعني زاوية ا م ز وبوجه آخر لما كانت زوايا مثلث
ز ط ه اعظم من قائمتين اعني من زوايا ز ط ه ز ه ط ه ط ه المثلث وكانت زاوية

ر ط ه جميعا مشتركة وزاويتا ر ط ه ط ح متساويتان فتبقى زاوية ه ط ح اصغر من زاوية
ط ر ح اعني زاوية ا م ل فتخرج ط ه الى ان يصير ط ه ح مساويا لـ ا م ونخرج ت ل حتى
ح ر ط فلان في مثلثي ت م ل ح ر ط وضلعي ت م م ل مساويان لضلعي ح ط ط ر وزاوية م
اعظم من زاوية ط يكون ت ل اطول من ح ر ولان زاوية ا ل ب اصغر من قائمة وانت
اصغر من ربع والقوس الخارجة من ت ل ا ح ط قائم يقع اما على ا او خارجا من ا ح ط
آ يكون ت ح اعظم من ت ل فت ح اعظم كثيرا من ح ر ولان في ح ر ط اذا اخرجنا لا ان
وحدث مثلث بين نقطة ر والمركز وكان ضلعا ر ط المتقيان ر ه لا المتقيان معا اصغر من نصف
دور يكون زاوية ر ط ه ر الخارجة من المثلث اصغر من زاوية ر ه ح اعظم من زاوية ح ر ت لمساواة
الداخلة التي تقابلها فتجعل زاوية ر ه ح مثل زاوية ح ر ت ولكن ت ح اطول من ح ر
يكون ايضا اطول من ت ه واذا تم هذا المقدار وتبين اصلح ح ر بمثل ما تبين ان زاوية
ا ت ح التي لا يعلم اعظم من قائمة يكون اعظم من زاوية ح ر ح ويكون زاوية ح ر ح اصغر
من قائمة وتماما هما زاوية ح ر ت اصغر من زاوية ر ه ح اعظم من قائمة وظاهر لمن ر ه ح
مربع وذلك ح ر ح الذي هو قطر مربع ح ر ط بل من مربعات الذي هو قطر مربع ح ر ت ولكن زاوية ح
التي هي اعظم من زاوية ح ر ح وزاوية ح اعظم من قائمة وزاوية ح اصغر منها وهي ت ا
اعظم من ربع فلذلك يكون اذا نخرج من نقطة ا قوس ه ح بعد اخراجها وقوس تساوي قوس
ت ح ولكن هي قوس ح ح فتبقى مثلثي ت ح ح ح ح زاويتا ت ح ح ح ح متساويتان

وضلعا ت ح المحيطان بزاوية ت مساويان لضلعي ح ح المحيطين بزاوية ح
وزاويتا ح ح الباقيتان اصغر من قائمتين اما زاوية ح فلان زاوية ح التمام زاوية
ح ح اصغر من زاوية ا لانها اكبر من قائمة وزاوية ح بعضها واما زاوية ح فلان في مثلث
ح ح زاوية ح اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي ح ح ح ح اقصر من ربع ولكن مثلثي ت ح
ح ح ح ما وضعنا يكون ح ح مساويا لـ ح ح وفضل قوس ح ح يكون في مثلث ح ح
ح التي هي اقصر من ح ح اقصر من ربع المساوي لها ويكون زاوية ح ح ح اعظم من زاوية ح ح
وزاوية ح ح ح اعظم كثيرا من زاوية ح ح ح بل من زاوية ح ح ح فيكون ح ح اعظم من ح ح
ونجعل ح ط مشتركا فيكون جميع ح ط ح اعني جميع ح ط ح اعظم من جميع ح ط ح اعني ا م
اعني جميع ا ح ح وذلك ما اردناه ايضا ليكن زاوية ا من المثلث المذكور في الشكل
المتقدم ايضا اصغر من قائمة وضلعا ت ح الطول من ح ر كما كان وتمر ح ر ح ح
كما كانت فتقول فجميع ا ح ح اصغر ايضا من جميع ح ح ح ح فلان ا اصغر من ح
زاوية ا اصغر من قائمة يمكن لنا ان نخرج ح ح مساويا لـ ا من ح لا نقطة ح ح
وذلك لانا ان جعلنا نقطة ح قطبا وادرنا بعد ا دائرة وقعت القوس خارج
المثلث لكن زاوية ا اصغر من قائمة ثم نقطعها ح ح ح بما بين نقطتي ح ح ح
ح ح ح فاذا اخرجنا قوس ح ح كانت مساوية لـ ا وبمثل ذلك نخرج ح ح مساويا
لـ ح ح ح ح مساوية لـ ح ح ح ح فيكون تساوي ا ح ح ح ح ح ح

غير مثلثين ان قاعدة المثلث المذكور اذا فصل منها قوسان متساويان فيما بين زاويتي القاعدة بخطين الضلع الغير المفصول اصغر من مجموع الضلعين المحيطين متساويين
كان مجموع الضلعين المنفصلين من سائر القاعدة او اكثر منه وان كان مجموعهما مساويا للقاعدة بعينها ان انصفت القاعدة واخرج من منتصفها خط يوازي احد الضلعين
كان الضلع الغير المفصول اصغر من نصف تلك الخطوط المخرجة وكذلك اذا فصل من اطراف الضلعين قوسان متساويتان فيما بين زاويتي المثلث بخطين الضلع الغير المفصول اصغر
من الخطين المخرجين ان كانت القوسان المفصولتان اقل من الضلع الغير المفصول اصغر من نصف الخطين المخرجين ان كان الضلع المفصول منتصفا بالخطين المفصولين

ت ا ب ت ا ب فيكون زاوية ب ا ج اكبر من قائمة وتساوي زوايا ب ج ا ج ا ب
في مثلث ا ب ج يكون زاوية ا ب ج ليست اعظم من قائمة وزاوية ب ا ج ليست اصغر من
قائمة وب ج اعظم من ب ا وقوسا ب ج ب ا متساويتين فيكون قوسا ب ا ب ج اصغر من
قوس ب ج ه كما في الشكل المتقدم فان قوسا ب ا ب ج المتساويتان اصغر من ب ا ب ج
من قوس ب ج ه ط المساويتين لقوس ب ج ه وذلك ما اردناه وينبغي ان يدبر هذا التدبير
في سائر اصناف هذا الشكل اذا جعلت زاوية حادة غير اذا كانت القوسان
المتساويتان ب ج ج ه والمجموع اصغر من ب ا او اكبر منه او نصف ب ا ج ط وينبغي ان يحكم
بمثل ما مر في اخر القاعدة يب وبعد مثلث ا ب ج وليكن القوسان المنفصلتان
ب ج ج ه وتخرج ج ه ط كما تقدم والمطلوب ان نبين ان ا ج اعظم من ط ج ا ج
زاوية ا ج ه كزاوية ج ه فيكون ا ج اعظم من ج ه ونفصل ج ه ج ط مساويا لـ ا ب ونخرج
من ج ه ط كما تقدم ونبين ان مثلث ج ه ط مثل ا ب ج لتساوي زاويتي ا ب ج ط وزاويتي
ج ه ط وضلعي ج ه ه ط المساويين لـ ا ب ج ه ويكون ضلع ا ج ه ط اصغر من نصف دائرة فيكون
ا ج ه مثل ا ط ه وا ج اعظم من ا ط ه وهو ذلك ما اردناه ونبين ايضا ان فضل ضلعي ب ا ا ج
يكون ا ج اعظم من ب ا وذلك ما اردناه يج وبعد مثلث ا ب ج مع قوسي ب ج ج ه ط كما
في زاوية ا ب ج ط كانت ا ج لا ليست باعظم من قائمة وان ضلع ا ج اعظم من ا ب
وان ب ج ج ه متساويان والمطلوب ان نبين ان ا ب اصغر من مجموع ب ج ج ه ط وتخرج

ب ا ا ج اما جميعا او كان مجموعهما مساويا لـ ب ج ج ه ط واما اذا كان اكبر منه فالبرهان عليه ان نخرج من المشترك من كلا من القوسين المنفصلتين حتى يرجع الى كون
مجموع القوسين المنفصلتين مثل ضلع ب ج ونتم البرهان بالطريق حتى يتبين ان ا ب اصغر من مجموع ب ج ج ه ط ثم نضيف المشترك المنقص من كلا القوسين المنفصلتين لذلك
ان نبين ان ا ب لا مجموع ب ج ج ه ط لا يتغير ويكون اصغر منه كما كان واما اذا انصف ب ج ج ه ط بخط ج ه ط واخرج منهما وجد يكون زاوية ج ه ط مثل زاوية ج ه ط
فيلزم بيانه ان نخرج ب ج الى ان يصير ب ط مثل ب ج ونصف ج ه ونصل ا ج ه ونصل ا ج ه ط ونصل ا ط ه ط فيكون مثلث ا ج ه ط مثل ا ج ه ط
زاوية ا ج ه ليست باصغر من قائمة فيكون ا ج اعظم من ا ج ونصل ا ج ه ط ونخرج ا ط ه ط ونخرج ا ط ه ط
ط ه ط ان يصير ا ج ه ط مثل ا ب ج ونخرج ب ج ج ه ط فيكون مثلث ا ب ج مثل مثلث ا ج ه ط ولما صار ضلع ب ج ج ه ط
ضلع ب ا ج ط وضلعي ا ج ج ط ووزاويتي ا ج ج ط ولما صار ضلع ب ج ج ه ط مثل ضلع ج ه ج ط واعظم من ا ب ج ط
مساويا لـ ا ج فيكون الاول من ب ج ج ه ط فيقع ج ه ط مرة
ب ج ج ه ط بما بين في نظير هذا الشكل ضلع ج ه ط اعظم من ج ه ط وبين ايضا بمثل ما بينا هناك ان
زاوية ج ه ط اصغر من زاوية ج ه ط اعظم من زاوية ب ج ج ه ط وضلع ا ج ه ط مثل زاوية ج ه ط
ج ه ط وبين لمن ج ه ط اعظم من ج ه ط كما مر وانه يمكننا ان نخرج ج ه ط ونخرج ج ه ط
متساويا لـ ا ج فيكون مثلث ج ه ط متساويين وضلعات ب ج ج ه ط
المحيطان بزاوية ب ج متساويين لضلعي ج ه ط ج ه ط المحيطين بزاوية ج ه ط وكل واحدة من
الزاويتين الباقيتين اصغر من زاويتي ج ه ط ج ه ط اصغر من قائمة لما بينا ذكره وبذلك
يكون المثلثان متساويين وج ه ط مساويا لـ ا ج ويكون ج ه ط اصغر من ج ه ط ج ه ط متساويا لـ ا ج
يكون زاوية ج ه ط اصغر من زاوية ج ه ط وزاوية ج ه ط اصغر من زاوية ج ه ط فيكون
ج ه ط اصغر من ج ه ط اعظم من ج ه ط واذا جعلناه ط مشتركا يكون ج ه ط اصغر من ج ه ط
وذلك ما اردناه ثم نجعل زاوية ا ج ه اصغر من قائمة وبين بمثل ما بينا في شكل ا ج ه ط المطلوب
في هذا الشكل اول ان كانت زاوية ا ج ه ط اعظم من مثلث ب ج ج ه ط ج ه ط حادتين لان زاوية
ب ج اعظم من قائمة كما بينا اعظم من تمام زاوية ب ج وقد تبين ذلك في الشكل العاشر وكذلك
زاوية ج ه ط المساوية لزاوية ب ج وكل واحدة من ضلعي ج ه ج ه ط اصغر من ربع كل من ج ه ج ه ط

مرت ج د و هر مربع وكل واحد من ضلعي ستة ج ب ج د فلا يتبين بالشكل

ب ا مثلا يكون زاويتا ج ح حادتين ويعيد المثلث كما وصفناه اخيرا الى ان يكون زاوية ز

باعظم من زاوية ط ولا اعظم سائرة باعظم من ربع ونخرج منه قسيا يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية

للزاوية التي عند ضلعا من زوايا تين القاعدة وكان اصغر تلك القسي مع الضلع الذي يفصل مساويا

للقوسين الوسطانيتين معا نقول فالقطع المفصولة بتلك القسي من القاعدة ومن الضلع الآخر

تكون مختلفة اعظمها اقربها الى الضلع ان كان الضلع المفصول اعظم المساويين وان كان الضلع المفصول

اصغرهما فاعظم القطع من القاعدة هي التي تلي الضلع ايضا ومن الضلع هي التي تلي القاعدة ولتكن

المثلث ا ب ج والضلع الاعظم ب ج والقسي المخرجة هي ج د ط ز ولتكن ضلع ب ج

ز ج مساويين لقسي ج د ط معا ونقول اولا ان ج ز من القاعدة اعظم من ز ط ج ز المفصل

مساويا لـ ط ج ونجعل ك زاوية ا ج ز كزاوية ج ويكون ج ح مساويا لـ ج ز كما بينا

من ح نخرج ح د ويكون ح ج ط مثل ا ج ز ج ح اعظم من ج ز ج ح مثلها فيصير ح د

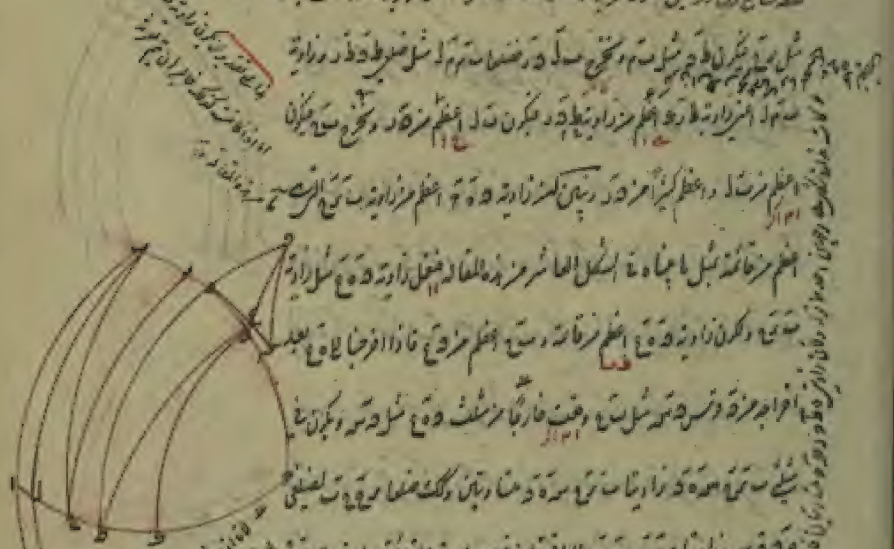
مساويا لـ ط ج ونخرج قسي ح ط على الشرط المذكور فيكون لكون ا ح مثل ز ط ج ز ا ح

ح ج مثل زاوية ز ط ج ز ح ط ج ح د ط ح ج ح اعظم من نصف دائرة ا ح مثل

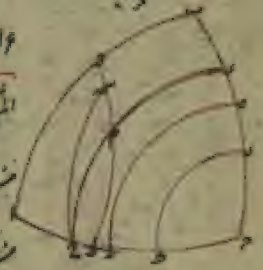
ط ج ح اصغر من ز ط ج ز ح ط ج ح اعظم من ز ط ج ز وذلك ما اردناه ويعيد المثلث

مع القسي المخرجة ونقول ب ا ايضا اعظم من ز ج المفصل الى ز ط ج ز ونخرج ب ا ونجعل

مثل ز ج ونخرج ط ز ج ز فيكون مثلثا ا ج ز ج ز ط متساويين ونخرج ط ج ونجعل ج ز

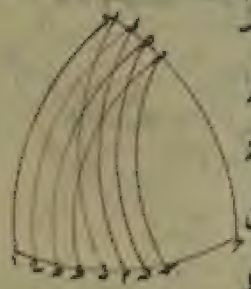


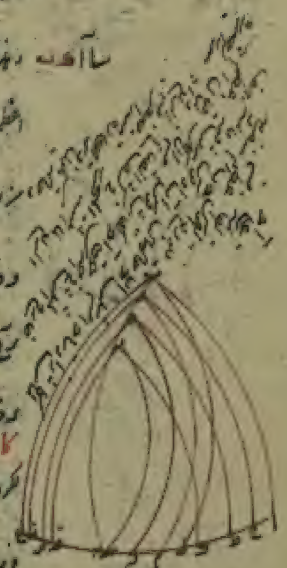
نفصل ا ه ونخرج ا ب ا ج ليكن كضعف دائرة يكون ا ب مثل ا د وجملة بين ان ا ج
يساوي ا ه وقد ف ليساويه لان ا ب ا ج يساويه لقد يكون ا ب ا د معا اعني ا ب ف د
معا يساويان ا ه اعني ا ج لكن ا ب ا د معا اعظم من ب د وب د اعظم من ب ه
وب ه فاذن ب ه ب د اعظم من ب ه وهذا ايضا يكون في هذا الشكل ب د ب ه معا يساويان
ا ج ه كما نقول ف ب اصغر من ب ه وذلك لانا اذا فصلنا كما تقدم ب ا مثل ب ج
وب م مثل ب ط وب د مثل ب ق يكون نهايات ب ه ب د معا مثل ا ه ب م معا واذا فصلنا
ا ه من ب ه ب ج ب ه د ب ه معا يساويان ا م ب ه وبعد اسقاط ب ه المشترك يبقى ب ا مثل
ب م ب د واذا اخرجنا من ا ب ا ج ب ف على الشرط المذكور يكون ب ا ب ف معا اصغر من ا ب
ب ج ويكون مثل ا ب ب ا اصغر من ب ا ا ه واذا فصلنا ب ا من ا ب يبقى ب ا اصغر
من ا ه ا ب المشترك يبقى ب ا اصغر من ا ه وذلك ما اردناه اقول وقد اورد ابو نصر
في آخر ما في هذا الشكل في آخر الثالث عشر ولم يورد الرابع عشر والخامس عشر وبعده



المثلث ويكون ب ه منه اعظم من ب ا ونخرج من ب ا ب ه ب ط ب ك المثلث ونصل
من ب ب ز ز ه متساويين ومن القاعدة ا ط ط ه متساويين نقول فان كانت كل واحدة
من زاويتي ب ه ب ط مثل زاوية ا كانت زاوية ز ه ز ط الباقية اعظم من ا فنجعل ح ك
مساوية لـ ب ب ز ونجعل زاوية ا ل مساوية لزاوية ز ويكون ا ل مساوية لـ ز ه
ويكون ل م اعظم من ا ه ونفصل ل ن مثل ل م ونخرج ا ن فيكون ا ن مثل ز ه

وكان ا ل مثل ز ه وزاوية ا ل ن مساوية لزاوية ز فزاوية ن ا ل مثل زاوية ز ه فاذن
زاوية ز ه اعظم من زاوية ن ا ل وزاوية ن ا ل اعظم من زاوية ا وذلك ما اردناه
بعينه ان زاويتي ز ه ز ط ان كانتا مثل زاوية ا كانت زاوية ز ه ز ط اصغر منه
كانت زاوية ز ه ز ط متساويتين لزاوية ا كانت زاوية ز ه ز ط اصغر من
زاوية ا ونفصل ا ل مثل ز ه ونخرج ا ن زاوية مثل زاوية ز فيكون ا م مثل ز ه وم ا اعظم
من ا ه ونفصل ا ن مثل ا ه ونخرج ا ب فيكون ا ب مساويا لـ ا ه ويساوي ا ه
ز ط ويساوي زاوية ب ا ن زاوية ز ا ل مثل زاوية ز ط ز فزاوية ز ط ز اصغر من زاوية ا
وذلك ما اردناه كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه ليس اكبر من ربع دائرة وكل واحدة
من زاويتيه قائمة واصغر من قائمة وفصل من زوايا ضلعيه وتساوي متساويتين غير متساويتين
واخرج من زواياه اخرى تمر بمحيط القاعدة بزوايا مساوية لزاوية القاعدة التي
وصفناها فلك القسي تفصل من القاعدة قوسين مختلفين اعظمهما التي تلي الضلع الذي يقابل
فليكن المثلث ا ب ج وكل واحد من ب ج ليس باعظم من ربع دائرة وزاويتا ب ج اصغر
من قائمتين وليكن ب د ج د متساويتين ونخرج ب ه ج ط على زوايا مساوية لزاوية
ا فنقول فان ب ه اعظم من ب ط وذلك لان ب ج اما ان يكون مساويا لـ ا او لا يكون فليكن
اولا مساويا لها ونخرج من نقطة د د ك عمودا على ا ج قائما ويمر بنقطة ك
ب م ه د ونصل ه ط فلك يكون ا ك ك ج متساويتين وا ج منصف ب ك وكذلك ب ه منصف





وهم وتقرأ ج صنف لم م وبمثله يتبين ان ط ق صنف ه ح ولان في مثلث ل ب ح
زاوية ب ليست باعظم من قائمة ولا احد سببا ب ك ب ح اطول من ر ع وقد فضلت
مثله ح ب يكون ل م اعظم من ه ح فضعفها كذلك فاذن ا ج اعظم من ط ق وذلك ما اردناه
وهذا الشكل من اب ابن عشر في نسخة ابا نصر وليكن ب ح اصغر من ا ت نقول ايضا
اعظم من ط ق فلان ا ت اعظم من ب ح يكون زاوية ب ح ا اعظم من زاوية ب ا ح وكذلك
من زوايا ر ج ه ط ح ه ق ح ه ق التي مثل زاوية ا ح يكون لذلك ايضا ر ج اعظم من
ه ط اعظم من ه ق ح ه ق اعظم من ه ح ونخرج من نقطة ب ح ه ق قسيا مثل قسي ا ح
ر ج ه ط ه ق في الجهة الاخرى فتقع على ا ح بعد الاخرى خارج المثلث ولكن ايضا ر ج
ه ف ه ح ه ق ونخرج من نقطة ب ح ه ق قسيا تقوم على ا ح وانما تقع فيما بين ا ح
لكون زاوية ب ح ا اصغر من قائمة فقوس ا ج صنف ج ل وقوس ه ف صنف ه ق
وزيادة ا ج على ه ف التي هي مجموع ا ج ه ف صنف زيادة ج ل على ه ق لم اعني الصنف
التي هي مجموع ل م ق ج وايضا ط ح صنف ه ح ه ق صنف ه ح ه ق فضل ط ح على
ه ق وهو مجموع ط ه ق ح صنف فضل ه ح على ه ق اعني الصنفين وهو مجموع ه ح ه ق
ولان في مثلث ل ب ح زاوية الرأس ليست اعظم من قائمة ب ح ا اعظم من ب ا ح ليست
اعظم من ر ج ح ب ح مثل ه ق وزوايا ل م ه ح متساوية يكون ل م اعظم من ه ح ولان
في مثلث ب ح ا زاوية الرأس ليست اعظم من قائمة اذ هي اصغر من نصف ا ب ح

كرة بعض المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم
المتوازية وسمت دوائر باطراف تلك القسي من المتوازية ومن العظام المارة بالقطب
تفصل من العظام المارة بالقطب قسيا غير متساوية يكون منها ما هو اقرب الى اعظم المتوازية
اعظم مما هو ابعد والعظام المارة بالقطب تفصل من اعظم المتوازية قسيا غير متساوية يكون
منها ما هو اقرب الى نقطة التقاطع بين العظيمة الاولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما هو ابعد
فليكن ات احدى المتوازية وه نقطة وزه عظيمة تماسها على زه وه اعظم المتوازية
ولتفصل زح وط متساويتين فيما بين نقطتي زه ولتمر بنقطة ح وي ط من المتوازية دحي ك
طم ومن العظام المارة بالقطب حز وه وزه وحه وحز وطه نقول فظم اعظم من زك
وحه اصغر من زه فان في مثلث زه ط ضلعي زه ط اصغر من نصف دائرة وه ط
اعظم من حز وزه وفصل من القاعدة زي ط متساويين وافرض حز وحي ايضا يكون زي
وحز اعظم من زاوية حي ط فلذلك يكون زه اعظم من حه وايضا لان مجموع ط وحه
اعظم من مجموع حي وحه ويكون مجموع حم وحز اعظم من مجموع حل وحه واذا اضيفا من
حل بقي لم وكان حز اعظم من حه فلم اعظم من زك وذلك ما اردناه وهذا الشكل
هو الثامن عشر من اشكال ابي نصر اقول وهذا بيان ما ذكره في الشكل الخامس والسادس من المقالة
الثالثة من اكرثاوذوسيوس فانه بين في الخامس ان ما يكون ومن يعلم في الهيئة في
حصة كل قوس يقرب من نقطة الانقلاب من الميل يكون اصغر من حصة كل قوس يبعد عنها ويكون

البعد

البعد منها من الميل وبين في السادس ان الحصة من يعرف ان حصة القوس القريبة من الطالع
في الكرة المستقيمة يكون اعظم من حصة القوس البعيدة والمباينة لها وذلك اذا اخذت
زه في هذا الشكل من فلك البروج وه من معدل النهار المارة بالقطب ومن نقطة ح
دوائر الميول اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان على كرة وفصلت من احدهما
متساويتان متساويتا البعد عن نقطة التقاطع واخرجت دوائر عظام من قطب احدى
الدائرتين الى اطرافهما فانها تفصل من الدائرة الاخرى قوسين متساويتين فليكن الدائرتان
اب وجد متقاطعتين على ه وليكن ات زه قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة
ه غير كون بعد ه ت مثل بعد ه ز وليكن ز قطب دائرة اب وه ونخرج منهما قسيي
زح ط ز ك وز ل نقول فح ط ك ل متساويان فان في مثلث ه ح ز ك ل زاويتي
ه متساويتان وزاويتي ح ك قائمتان وه ح ه ك متساويتان يكون ح ز ك ل متساويين
بين ان ح ط ك ل متساويتين فنخرج ط ك ل متساويتين ثم ليكن ز قطب دائرة ح ط
ونخرج القسي ولان في مثلثي ح ه ط ز ك ل زاويتي ح متساويتان وزاويتي ح ك قائمتان وح ه
ه متساويتان وح ه ز ك ل ليستا كنصف دائرة لان كل واحدة منهما اقل من ربع يكون ح ط
ح ل متساويين وبمثل بين ان ح ط ح ك متساويان وبقي ط ك ل متساويين وذلك ما اردناه
اقول وهذا الشكل تاسع عشر اشكال ابي نصر وبه يعرف في الهيئة كيف يصطاد العبر المسافة
من فلك البروج المتساوية البعد من نقطة الاعتدال في الفلك المستقيم وبيان هو ان فلك

القسي وعكسها هي قسي تلك البروج من مسامتي المطالع او الميول وذلك اذا خطت
الدائرتان منطقتي الحركتين ويعرف ايضا بسعة المشارق والمغارب وقد علمت انها
قسي المسامتة وعكسها اذا جعلنا دائرة معدل النهار والافق ٭ اذا مالت دائرة عظيمة
على كرة احدى الدوائر المتوازية وقطعت منها فيما بين نقطة التماس واعظم المتوازية
منها بيان وسمت دوائر قريبا اطرافها من المتوازية ومن العظام التي انما تمر بقطبي المتوازية
واما تماس دائرة لعينها من المتوازية اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى ويكون
العظام على اعظم متوازية فيما بينها على الجهة التي اليها مالت العظيمة الاولى فان القسي التي
تفصلها المتوازية من العظام مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى المتوازية اعظم مما هو ابعد
والقسي التي تفصلها العظام من اعظم المتوازية ايضا مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى المقاطع
الذي بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر مما هو ابعد فليكن ات العظيمة المماسة لمتوازية
اه على آ و ت اعظم المتوازية ويفصل من ات فيما بين نقطتي ات قسي ه د آ م متساوية
ولتمر باطرافها من المتوازية عظام ه ز ح د ط ي م ك ومن العظام التي انما تمر بقطبي المتوازية واما
تماس لمتوازية اصغر منها دائرة مائلة على الجهة التي مالت اليها ات فيما بين ت و د
ط ه د ز ا ش م ت نقول فقوس د ا اعظم من ش ت برهانه ح ط اعظم من ه ط فلان في مثلث ط ح ه
زاوية ح ه ط ليست بصغر من قائمة وضلع ح ط اصغر من ضلع ه ط فيكون لكل واحدة من زاوية ط ح
اصغر من قائمة فلان في مثلث ب ط ح زاوية ط ليست اعظم من قائمة

ولان ط ح ه زاويتين وطح اعظمهما وقد فصلت منها ط ح د آ م متساويتان واخرجت منها
قسي تحيط مع ت ح ز وانما متساوية لزاوية ط ح ب يكون قوس ح د اعظم من ش ت وهو المطلوب
والجميع ط ح د م ت اصغر من مجموع ح د ا ش فيكون لذلك ط ح د ف اصغر من ش ح ف ويكون
لذلك ف ح اعظم من ط ح ه وذلك ما اردناه اقول وهذا بيان ما ذكره في الشكل السابع والثامن
من المقالة الثالثة من الاكر وهو شكل ق في لمعة الا نصر واما الحكم الاول فهو بيان ما ذكره في
الشكل الثامن واما الحكم الثاني فهو بيان ما ذكره في الشكل السابع واذا قسم ت ح مقام معدل
النهار وات مقام دائرة البروج ومتوازية اثرة مدار احدى منطقتي الانقلاب والمتوازية
الصغرى مقام اعظم الابعدية الظهور والانحطاط وكل واحد من عظام ط ه و ز ا ش م ت
الافق عند كون نقطة ط ح م عليها يتبين في الهيئة من كون قوس ح د اعظم من ش ت وهو الحكم
الاول اختلاف مطالع القسي المتساوية من البروج التي تكون فيما بين دائرتي اول السرطان
في الافاق التي عرضها اقل من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة
الابعد ومن كون ضلع اعظم من سه ط وهو الحكم الثاني اي سعة مشارقها ومغاربها مختلفة
وحصة الاقرب من الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما نصف الآخر فلا يجدان
الشرائط غير كون زاوية ط ليست اعظم من قائمة وكون كل واحد من ط ح ه ليس
بصغر وميل زاوية ح ه ط لا جهة زاوية ت لا يجب لشرح يجتمع فلا يظهر والبرهان ولكن يتم الحكم
لبيان تساوي زوايا ح ه ش ه و آ ط ب و ح ه ز متوازيتين وضلع اعظم المتوازية والمماس

عظيمة ز ح ح دائرة ب ح ح ت ونخرج ا ب ط فهي لكونها مارة بقطب آ ونقطة ب تمر
بقطب دائرة ز ح ح ولكونها مارتين بقطبي دائرتي ز ح ح و ط ح وهما تمران بقطبيهما فنقطتا
ز ح قطبا دائرة ا ب ط وزاويتا ب ز ط ب ح ط قائمتان و ز ب ز ط مساويان وز ب ط هو مقدار
زاوية ب ز ط وهو مقدار ميل عظيمة ز ح ح على اعظم المتوازية ثم لتكن عظيمتا ه د م ه مماستين
لمتوازية ز ه ح فتقطع ز ه ونخرج ا ز ا ه فيكون مثل ما ذكرنا زاويتا ه ز ا ه ا ز
قائمتين وه ز ه ا ز ربعين و ز ا قد ميل دائرة ه ز ح على اعظم المتوازية وكذلك ه م
في مثلث ه م ه ولكون ب ط اعظم من ز ا يكون زاوية ه ز ا اصغر من زاوية ب ز ط فيكون
ميل كل عظيمة تماس متوازية على اعظم المتوازية اكثر من ميل عظيمة تماس متوازية اصغر منها
ولكون ز ا ه متساويتين تكون زاويتا ه ز ا ه م ه متساويتين ويكون ميل الدوائر
العظام المماسة لمتوازية بعضها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل زاويتا
ا ب ز ز ب متساويتين وزاوية ب ا ه اصغر منهما اذا اخذت دائرة عظيمة في كرة اصغر
المتوازية وفصلت منها قسيان متساويتان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية
ورسمت دوائر تمر باطرافها من المتوازية ومن العظام التي تماس دائرة من المتوازية
هي اعظم من الاولى المتوازية وليس يجب ان يكون ميلها على الجهة التي فيها ميل العظيمة الاولى
فان المتوازية تفصل من العظام قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من اعظم المتوازية والعظام
تفصل من اعظم المتوازية قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من التقاطع بين العظيمة الاولى واعظم

المتوازية

وذلك لان الشكل المتغير الحادث من اعظم المتوازية والعظيمة من العظام المماسة لمتوازية اعظم يقطعه قوس من العظيمة الاولى اصغر من ربع دائرة وهي اذا اقترن بجزء منها
يكون ضلع احد القوسين من ربعي العظيمة المماسة وضلع الآخر اطول من ضلع كل منهما وربع من العظيمة المماسة ومقدار الفصل حاصله ليس باطل من الربع وهو ربع قوس ذلك
حكم بان كل واحد من قوسي ط ح اصغر من نصف الربع والضرب ان في ليس يجوز من الربع فان كان المثلث لا جهة واحدة كانت الصورة الاولى يكون زاوية ط ح المنفرجة من
الزوايا الحادثة من تقاطع العظيمة الاولى واعظم المتوازية وان كانا في جهتين كانت الصورة الثانية يكون من زاوية الحادثة من تلك الزوايا ولا شك ان حادثة تلك الزوايا اعظم من
حادثة الزوايا الحادثة من تقاطع اعظم المتوازية والعظيمة المماسة من زاوية ط ح ح فلذلك حكم بان زاوية ط ح ح اعظم من زاوية ط ح ب حادثة

المتوازية فلتكن عظيمة ا ب مماسة لمتوازية ا ح ح واعظم المتوازية ب ح ح ونصل
من ا ب ا ط ط ح متساويين ونمر بها ح ح ح ب ح ح من المتوازية و ط ح ح ح ح
ح ب من العظام المماسة جميعا لدائرة من المتوازية اعظم من دائرة ا ح فنقول ان
قوس ضلع اصغر من ح ط وان ب ح اصغر من ح ح فلان في مثلث ط ب ح ح ضلع ط ح
يماس دائرة اعظم من التي تماسها ط ب يكون ميلها على ب ح اعظم من ميل ط ب عليها
فيكون زاوية ط ب ح اعظم من زاوية ط ح ب و ط ح اعظم من ط ب وكل واحد منهما اصغر
من ربع دائرة وفصلت ط ح ح م متساويتين واخرجت منها قسي تحيط مع ب ح ح ب
مساوية لزاوية ح ح التي نظيرتها قوس ح ح اعظم من ب ح ويكون ط ح ح ب
معا اعظم من ح ح لانه محاط ح ح ح اعظم من ب ح ح ح ويكون لذلك ب ط اعظم من
ح ح وذلك ما اردناه اقول لما كان ميل الدوائر على الجهة التي فيها ميل ا ب كان الامر على
ما كان في الصورة الاولى ويكون ط ب اقصر من ط ح وكل واحد منهما اقصر من ربع وزاوية
ح ب اعظم من قائمة وزاوية ط اصغر منهما فيتبين ان ح ح اعظم من ب ح لما مر في شكل ط ح
من هذه المقالة وسط اعظم من ح ب لما مر في شكل ط ح ب منهما وان كان ميل الدوائر على خلاف
تلك الجهة كانت الصورة الثانية ويكون زاوية ح ب اقل من زاوية ب ح التي اصغر من نصف قائمة
ويكون زاوية ط اعظم من قائمة لوجوب كون زوايا المثلث اعظم من قائمتين وحينئذ اذا كان
كل واحد من ضلعي ط ب ط ح اقل من ربع واردنا ان نبين الحكم اخرجنا قوس ح ب وجعلنا ط ح

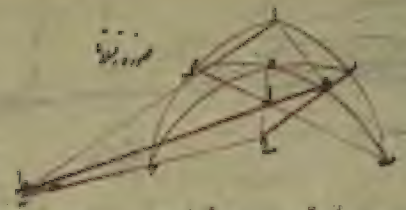
مرئوت

مرد امرج

مساويا لقوس ه و ولقوس ز ح لأنه لو لم يكن كذلك لم تكن دائرتا ا ج ب ح المارتان بالنقطتين
حصل مثلث ط ب ح ضلع ط ب اقصر من ضلع ط ح وكل واحد منهما اقصر من وتر زاوية ط ب ح اعظم
من زاوية ب ح ط وزاوية ب ط ح اصغر منهما وبين بالشكل ط ا ان قدر اعظم من ب ح وكذا من ز ح
و ح و ز من ح و ح ط ز من ثوت ولذلك قال الاناوس ان ميل الدوائر لا يجب ان يكون
بحسب الجهة التي اليها ميل العظيمة الاولى وهذا الشكل من الاشكال المعروفة في النسخة ابا نصر ويعرف
في الهيئة باختلاف حصص مطالع القسي المتساوية من دائرة البروج في الافاق التي يزيد عرضها
على تمام الميل الكلي واختلاف سعة مشارقها ومغاربها فان المرابعة التي تماسها الافق
في هذه القدرة اعظم من التي تماسها نقطة الانقلاب ولا جرم لذلك يكون زاوية ح اصغر من
زاوية ت عند تخالف جهة الميلين قال الاناوس في آخر الشكل ويعلم مما قلنا ما يجب في
عكس ذلك لكن يعني بالعزم عند فرض تساوي قطع القاعدة او مساواة مجموع القطع الذي
لم يفصل مع القوس الصغرى الوسطين من الاختلاف في قسي الدوائر العظمى وغير ذلك مما استعمل
عليه الاشكال المتقدمة وهذا آخر المقالة الثانية في النسخة التي كتبنا اشكالها بالحمرة على الحبر

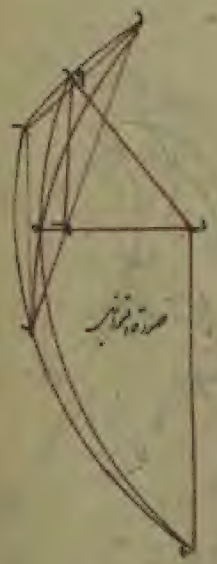
المقالة الثالثة

ليقطع قوس ب ه وقوس ج ه فيما بين قوسي ب ا و ج ا وليكن
واحدة منهما اصغر من نصف دائرة لتقرأ فلنسمه وتر ضعف ا د لا وتر ضعف ب ه
مرئة مرتين وتر ضعف ا ج لا وتر ضعف ج ه ومرتين وتر ضعف ه ح لا وتر ضعف
ب ح اقول وفي بعض النسخ ميمرن وتر ضعف القوس نظير القوس والممدرن المستقيمان

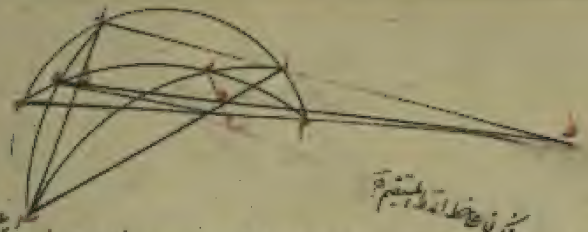


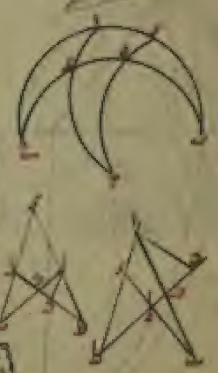
صورة تقاطع

النسب في انصاف هذه الاوتار ويعبر عنها جبرا ويجب بنصف وتر ضعف القوس
وهو العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع على القطر المار بطرفيها الاخر ولا يستثنون
باستثناء ما لا نفس يكون كل قوس اصغر من نصف دائرة وانما اجري على عادتهم ويكون
الدعوى ان نسبة جيب قوس ا ز الى جيب قوس ز ح مرتين نسبة جيب قوس ا ج الى
جيب قوس ج ح ومرتين نسبة جيب قوس ح ه الى جيب قوس ه ب فصل ا ب ح ا
وليكن مركز الكرة ح وفصل ه ز فيقطع ا ب على ه وح ه يقطع ا ز على د وح ج ويكون
في سطح دائرة ا ج ح واذا اخرجناهما فانهما ان يتلاقيا واما ان يكونا متوازيين وما
يتلاقيا اولا على ط ويكون نقطة ط لكن في سطح دائرة ج ح ه وليكن ا ب ح ا
خط مستقيم مر فصلهما المشترك ومر خط ط د ويكون مثلثا ا ط د مر تقاطع
خطي ز ط ح ط د فيما بين خطي ا ط ا ويكون فيه نسبة ا ه لا وت مرتين نسبة
ا ط لا ط ا ومرتين نسبة ز د لا لا ت كما سلف ونسبة ا ه لا وت كنسبة جيب ا ز لا
جيب ز ت ونسبة ا ط لا ط ا كنسبة جيب ا ج لا جيب ج ح ونسبة ز د لا لا ت كنسبة
جيب ز ح لا جيب ح ه فان نسبة جيب ا ز لا جيب ز ت مرتين نسبة جيب ا ج
لا جيب ج ح ومرتين نسبة جيب ز ح لا جيب ح ه وذلك ما اردناه ثم ليكن ه ح ا ز
متوازيين ويكون ح د الذي مر بهما في سطح دائرة ز ح ه ح ج ا في سطح مثلث
ا ت ومتوازيا لكل واحد منهما لانه لو لقي ح د على نقطة ط لكانت نقطة ح يقطع

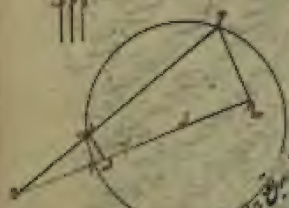


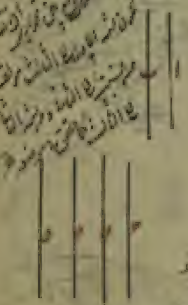
صورة تقاطع

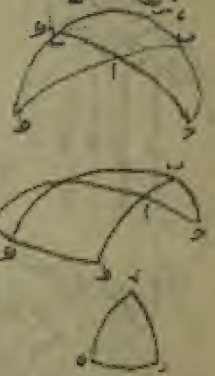




٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢

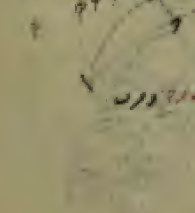


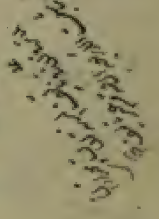


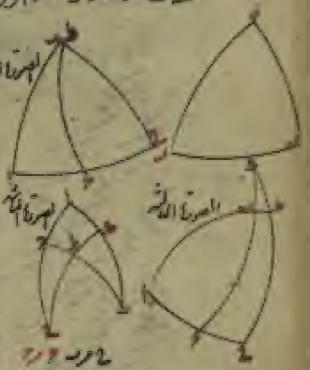


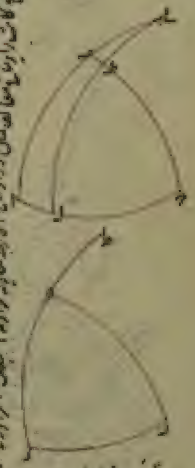
٣	٢	٨	٤
١٢	٨	٦	٣
١٢	٨	٩	٤
١٢	٨	٢٤	١٢

٢	٤	٣	٨
٨	٣	١٢	٦
٨	٤	١٢	٨
٨	١٢	١٢	٢٤



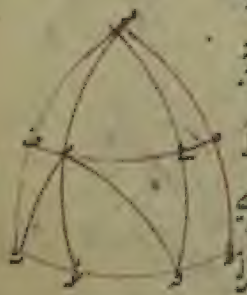




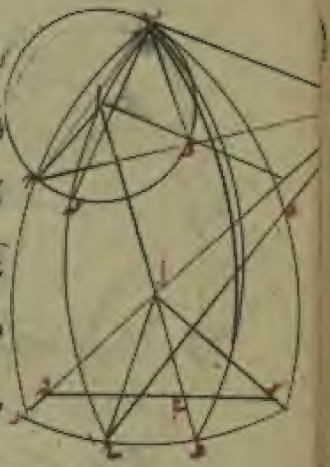


نقول فليكن ا ج د مثلثا ج ا د ج ا د ج ا د

يكون بعضها اصغر من ربع ه ط ثم



جيب زاوية ح آ د وقد دل التالين بكون مربعه مرتين نسبة جيب زاوية ت آ ا الى جيب زاوية
ح آ د ومربعه جيب زاوية ا آ ل الى جيب زاوية ا ت آ وايضا نسبة جيب ح ا الى جيب ح آ
في مثلث ح ا آ كنسبة جيب زاوية ح آ ا الى جيب زاوية ح ا آ ونسبة جيب ح ا الى جيب ح آ
في مثلث ح ا آ كنسبة جيب زاوية ح ت آ الى جيب زاوية ح آ ت والنسبة المركبة مربعه جيب
ح ا الى جيب ح آ ومربعه جيب ح ا الى جيب ح ت مركبة مربعه نسبة جيب زاوية ح آ ا الى جيب زاوية
ح ت آ ومربعه جيب زاوية ح ت آ الى جيب زاوية ح آ ت وبتبادل التالين يكون مربعه
نسبة جيب زاوية ح آ ا الى جيب زاوية ح آ ت ومربعه نسبة جيب زاوية ح ت آ الى جيب زاوية
ح آ ا فنسبة جيب ت ل الى جيب ت ح المركبة مربعه نسبة جيب ت ل الى جيب ل آ وجيب ل
الى جيب ل ح وجيب ح ل الى جيب ح آ وجيب ح آ الى جيب ت ح الاربع مركبة مربعه نسبة
نسبة جيب زاوية ت آ ا الى جيب زاوية ح آ ا ونسبة جيب زاوية ا آ ل الى جيب زاوية ا ت آ
ونسبة جيب زاوية ح آ ا الى جيب زاوية ح آ ت ونسبة جيب زاوية ح ت آ الى جيب زاوية
ح آ د ولكون مقدم الثانية مؤخرا في الرابعة ومقدم الرابعة مؤخرا في الثانية والرابعة
متقطعة وتقع مع نسبة جيب ت ل الى جيب ت ح مركبة مربعه نسبة جيب زاوية ت آ ا الى جيب زاوية
ح آ ا الاولى ومربعه نسبة جيب زاوية ح آ ا الى جيب زاوية ح آ ت الثالثة وهذه نسبتان متساويتان
فتبين ان نسبة جيب ح ل الى جيب ح م مركبة من نسبتين متساويتين فيكون نسبة جيب ح ل
الى جيب ح ت كنسبة جيب ح ل الى جيب ح م ولكون ح ل واحدا فمربع ح م مساو لمربع ح ت



الظهيرة مرتفعة فتكون نسبة جيب ب ا الى جيب ب ح كنسبة جيب ط ب الى جيب
ا ح ثم يبين بهذه الصناعة ان نسبة جيب ه ح الى جيب ه ج كنسبة جيب ط ب الى جيب ط ج
وبجيب مزدلك ضرورة ان يكون نسبة جيب ب ا الى جيب ب ح كنسبة جيب ه ح الى جيب ه ج
فائدة هذه المسئلة نظر بك صاحبه عن طلب وهم مشتبه هذا الحكم في المسئلة ما ح
ما ارد ناه وظاهر مما تبين ان جيب ا ه م ح ه واحد لكونهما ساكنين في دائرة وجيب ح ه ط م واحد
لتساويهما واعلم ان اكثر الناظرين في هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل اما الاباية
حاول اصلاح الكتاب فليتحيره فيه لم يتجاوز هذا الموضع ولم يتم اصلاح الكتاب واما ابو الفضل
احمد بن سعد الدين فاورد فيه برهانا ناقصا وذكر فيه مقدمة هي ه و دائرتي ب ح ا ط
ب ح ط ا ه و يتقاطع على نقطتي ب ط وقد قطعت بقطرين متوازيين هما ب ح و ا ط
ومركز الكرة نقطة ل وهي مركز لدائرة ح ط ا ه فهي عظيمة ولكن تسميات ا ح و ا ه متساوية
ولان اقطب دائرتي ب ح و ا ط فالا عمود على سطحيهما والعمود المنتهي الى الدائرة
المتقاطعة ولهما بين الدائرتين متوازية وهي سطح دائرة ح ط ا ه قطار الموازية مرتسم
ح ط ا ه وذو سطح دائرة ب ح وخطوط ب ح ه ح ب ح ه ح ب ح كلها واحد منها مرتسم
الاقطار المذكورة ب ح ا ه ح ب ح ه ح ب ح ا ه ح ب ح ه ح ب ح ا ه ح ب ح ه ح

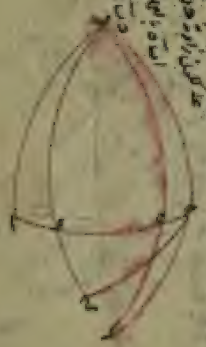
ف ثم شكل جميع وقد فجب ان ما يكون نسبة ج ه ه ز كنسبة ج ح ط ح ثم قال
هذا الذي اراده في مرضع البرهان فليس يشبع لهذا الغرض اصلا ثم قال هذا هو البرهان
الذي علته لهذا الشكل والذي يرى اليه ما لا ناوس حين بعد ما ذكر هذا فانه قال
ان زاوية ا ط ا اخرجنا قسمان ازيد من زاوية ج ح ح ح بنصفين نصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر ان
ا س ز وقف ثم ورج ف ح ه ز ط ه ف ثم قال ليكن نسبة ج ه ه ط كنسبة ز ا ا ط
واسطا ثم لتكن نسبة ز ط ط ا كنسبة ز ا ا ط واسطا ثم لتكن نسبة ز ا ا ط كنسبة
ط ا ا ك كنسبة ز ط ط ا ولنسبة ز ا ا ط كنسبة ط ط ا ط ولنسبة ز ط ط ا كنسبة
ط ا ا ط ويلزم في الشكل الثاني ذلك من نسبة ج ح ح ط ولنسبة ا ز ا ط وذلك
يحتاج الى مقدمات كثيرة فهذا ملخص ما اورده هذا الرجل الذي ضمن اصلاح هذا الكتاب
بعد تشنيعه على المايا بتركه ما يجب فيه واقول اما قوله ان ما لا ناوس لم يبين كيف
ينصف خطا ا ط زاوية ج ح ح فالجواب ان ما لا ناوس اعتمد في فهم المتعلم عكس ما
اورده في الشكل التاسع والعشرين من المقالة الاولى وهو ما ذكره في هذا الكتاب واما ان
مقدمات برهانه اكثر فليس مما يجب البرهان اذا كانت مشهورة للطالب يقينا فهذا ما
وجدته في هذا الموضع وانا واثق بما برهان هذا الشكل الا بعد ان ظفرت بشرح الامير
ابي نصر بن عراق جزاه الله عن طلبة العلم خير الجزاء وعن اشكال هذا الحكم في الهيئة الا جلوس
ج ا من معدل النهار وتسمى ج ا مزدانة البروج ان نسبة جيب قوس السرار ودرس

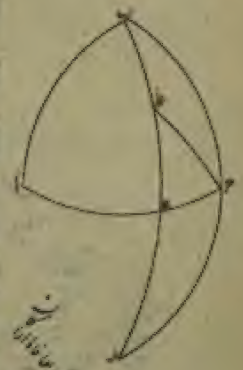
القطاع في الفلك المستقيم الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب تمام الميل كله الى جيب نصف
الميل كله اذا يكون ثم تعود على ذلك التقدير نصف تمام الميل كله لكون زاوية ج ا ح
الخ وزاوية ج ح ح ثم تعود تماما ثم ثم نصف تمام الميل كله وهو نصف الميل كله وهو
المراد ثم كل مثلث نصفت احدى زواياه بقوس تقع على وتر ثانية فان نسبة جيب احد
ضلعي تلك الزاوية الى جيب الضلع الآخر كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي ذلك الضلع
الى جيب القسم الذي يلي هذا الضلع وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك كانت القوس منصفة
للزاوية فليكن المثلث ا ب ج منصفة زاويته ب بالخط ب د فنقول ان نسبة جيب
ا ب الى جيب ب ج كنسبة جيب ا د الى جيب د ج وذلك لان نخرج ا ب ج ح ح
زاويتان فيهما متساويتان وزاويتا ب د متساويتان لقائمتين فلذلك يكون نسبة
جيب ا ب الى جيب ا د كنسبة جيب ب ج الى جيب ج د وبالابدال نسبة جيب ا ب الى
جيب ب ج كنسبة جيب ا د الى جيب ج د وايضا ان كانت نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج
كنسبة جيب ا د الى جيب ج د كانت زاوية ا ب ج منصفة بقوس ب د وذلك لان
نخرج ا ب ج ح ح زاويتا ب د متساويتان لقائمتين ونسبة جيب ا ب الى جيب ا د كنسبة
جيب ب ج الى جيب ج د وليست زاويتا ا ب ج ب د لقائمتين فاذن هما متساويتان
اقول هذا الحكم لم يبين فيما مضى في المتن وهو الذي ذكره في عكس الشكل الثاني من هذه
المقالة وكل مثلث نصفت زاويته الخارجة بعد اخراج احد اضلاعه بقوس تقع على

وتر با فان نسبة جيب الضلع الخارج لا جيب الضلع الآخر المحيط بتلك الزاوية كنسبة
جيب الضلع الثالث مع القوس المارة لنصف الزاوية الخارجة لا جيب القوس المارة
لنصف الزاوية الخارجة وحده وبالعكس فليكن المثلث ا ب ج ولنخرج ا ب لا ه ولنصف
زاوية ج ب ه بقوس ب ز الواقعة على نقطة ز مرارا ج بعدا خراجها نقول فنسبة جيب ا ب
لا جيب ب ج كنسبة جيب ا ز لا جيب ز ج وذلك لان ب ز يقسم ا ب ج ب ز ا ز
ب ز مشتركة وزاوية ا ب ز مع زاوية ج ب ز هي زاوية ز ب ه كما تبين فيكون
نسبة جيب ا ب لا جيب ا ز كنسبة جيب ب ج لا جيب ج ز وبالابدال نسبة جيب ا ب
لا جيب ب ج كنسبة جيب ا ز لا جيب ز ج وايضا بالعكس اذا اخرجت من نقطة ب قوس
ب ز لا ا ج من مثلث ا ب ج وصارت نسبة جيب ا ز لا جيب ز ج كنسبة جيب ا ب لا جيب
ب ج فقد نصفت تلك القوس زاوية ج ب ه وذلك لان ب ز يقسم ا ب ج ب ز ا ز
ب ز مشتركة ونسبة جيب ا ب لا جيب ا ز كنسبة جيب ج ب لا جيب ج ز فلذلك يكون
زاويتا ا ب ز ج ب ز المتان ليستا متساويتين كزاويتين قائمتين فاذن يكون زاوية
ج ب ز مساوية لزاوية ز ب ه وذلك ما اردناه اقول وهذا الخطر بعكس الشكل الثاني

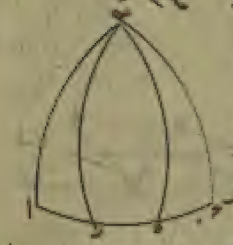
ومن هذه المقالة التي ذكرت كل مثلث اخرجت من نقطة رأسه وتسان لا قاعدة يحيط
مع الضلعين بزاويتين متساويتين فان نسبة مربع جيب احد الضلعين لا مربع جيب الضلع
الآخر من نسبة جيب قسام القاعدة فليكن المثلث ا ب ج ولنخرج من نقطة ب

فيما ب ز ب ه القاعدة وهي ا ج وكانت زاويتا ا ب ز ج ب ز متساويتين فلذلك
نسبة مربع جيب ا ب لا مربع جيب ب ز مركبة من نسبة جيب ا ب لا جيب ا ز ومن نسبة
جيب ا ز لا جيب ب ز وهي نسبة سطح ا ب ز لا سطح ا ز ب وهي نسبة ب ز لا ز ج فلنخرج
ب ز ب ه ب ز ونخرج من ه الى ج خطا وهو ه ج فيكون بزاوية ج ب ز مساوية
لزاوية ا ب ز وزاوية ج ب ز مساوية لزاوية ا ب ز فلذلك يا شلش ا ب ز ج ب ز
ج ز ا ب ز متساويتان وزاويتا ا ب ز ج ب ز متساويتان فيكون نسبة جيب ا ب لا جيب
ب ز كنسبة جيب ا ز لا جيب ز ج ولذلك يا شلش ا ب ز ج ب ز ا ز ب ز
وزاويتا ا ب ز ج ب ز متساويتان فيكون نسبة جيب ا ب لا جيب ب ز كنسبة جيب ا ز لا جيب ز ج
ب ز ونسبة المركبة من نسبة جيب ا ب لا جيب ب ز ومن نسبة جيب ا ب لا جيب ب ز
نسبة مربع جيب ا ب لا سطح جيب ب ز يا جيب ب ز كالنسبة المركبة من نسبة جيب ا ب لا جيب
ب ز ومن نسبة جيب ا ز لا جيب ب ز هي نسبة سطح جيب ا ز يا جيب ا ز لا سطح جيب ب ز
يا جيب ب ز وكون زاويتا ا ب ز ج ب ز متساويتين فيكون زاويتا ا ب ز ج ب ز متساويتين
ويا شلش ا ب ز ج ب ز ا ز ب ز وكانت زاويتا ا ب ز ج ب ز متساويتين وذلك
فلذلك يكون نسبة جيب ب ز لا جيب ب ز كنسبة جيب ب ز لا جيب ب ز ونسبة سطح جيب ب ز
يا جيب ب ز مساويا لمربع جيب ب ز وكانت نسبة مربع جيب ا ب لا سطح جيب ب ز
جيب ب ز كنسبة سطح جيب ا ب يا جيب ا ز لا سطح جيب ب ز يا جيب ب ز ونسبة مربع جيب

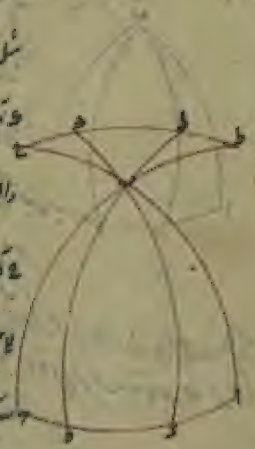


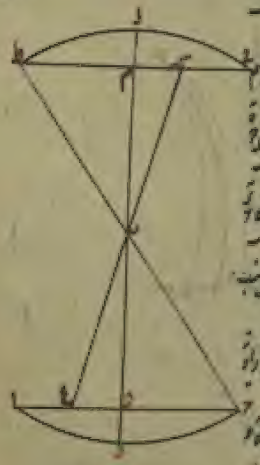


في بيان كيفية اخراج قوس ج د ح على الوجه المذكور بجعل نسبة جيب ه ا الى جيب ا ب كنسبة
جيب ه ج الى جيب د س فيصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب ج ببعد د س تلك
القوس دائرة فان قطعت تلك الدائرة قوس ب ه في موضعين مثلا على نقطتي د و ح اخرجنا
قوسي ج د ج ح وهما من العظام وكانت احدى زاويتي ج د ب ج ح ب مساوية لزاوية ا ب ه
لما مر في الشكل الثاني من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم يقطعها الدائرة بل مماسا
على نقطة د مثلا اخرجنا قوس ج د فصارت على ب د ح قوائم وكانت زاوية ا ب ه ايضا
قائمة وان لم يقطعها ولم تماسها رسمنا الدائرة ببعد د ب تمام القوس التي استخرجناها من
نصف دائرة فهي تقطع دائرة ب د ح لا محالة في موضعين وتتم العمل والبيان وبمثله يبين ايضا
ان اخراج قوس ج ح ويظهر من ذلك اختلاف وقوعات هذا الشكل قال الامير ابو نصر بن علي
البرهان الذي اورده ما لانا وس يصح اذا لم يكن ب د ح ربعا فاما اذا كان ربعا فلا يحتاج
من ب د قوس ب ا ب ح يحيط بعد بزاوية اصغر من زاوية ح ب د ولم يفرق ما لانا وس ب د
من مربع واذا كان ب د ح ربعا فلا يصير جيب بسطا بين جيبي قوسين اصلا الا ان يكون
الجميع جيب كله والبرهان العام مرارا كان ب د ح ربعا او اقل او اكثر ان يعرف زاوية
ح ب د مساوية لزاوية ا ب ه لكون زاويتي ح ب د ا ب ه متساويتين واذا جعلنا نسبة



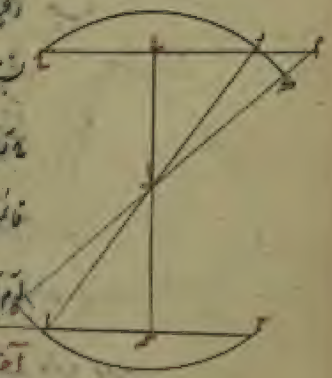
جيب ا ب ه وسطا بين جيبي ا ه ب ه وصارت نسبة جيب ا ه الى جيب ه ب مركبة من نسبة جيب
زاوية ا ب ه وزاوية ه ب ا ومن نسبة جيب ا ب الى جيب ب د ومن نسبة جيب زاوية ب د ح وزاوية ح ب د
لكون زاويتي ا ب ه ح ب د متساويتين يكون النسبة المركبة من النسبتين الثانية والاولى
مركبة من الثالثة نسبة جيب زاوية ب د ح الى جيب زاوية ه ب ا وبصير النسبة المركبة منها ومن نسبة جيب
ا ب الى ب د وايضا اذا جعلنا نسبة جيب ا ب الى جيب ا ب ه وسطا بين جيبي ا ب د ا ب ه صارت نسبة جيب ا ب
ه المركبة من نسبة جيب زاوية ا ب د وزاوية ب د ح ونسبة جيب ا ب د الى جيب زاوية ا ب ه
وزاوية ب د ح متساويتين يكون النسبة المركبة من النسبتين الثانية والاولى من هذه الثلاثة نسبة
جيب زاوية ه ب ا الى جيب زاوية ب د ح وبصير النسبة المركبة منها ومن نسبة جيب ا ب الى
الاربع التي تالف منها نسبة جيب ا ه الى جيب ا ب ه واذا جعلت كانت منها نسبة
نسبة جيب زاوية ب د ح وزاوية ه ب ا وزاوية ب د ح وبقيت نسبة جيب ا ب الى جيب ا ب ه
كانت نسبة سطح جيب ا ه في جيب ا ب ه الى سطح جيب ه ب في جيب ب د ح كنسبة جيب ا ب
الى جيب ا ب ه وبالعكس اذا كانت نسبة مربع جيب احد الضلعين في المثلث المذكور في الشكل
المتقدم الى مربع جيب الضلع الآخر مركبة من نسب اقسام جيب القاعدة كانت الزاويتان
الاخريان من القوسين المخرجين من الضلعين متساويتين وفيه المثلث المذكور ولكن نسبة
مربع جيب ا ب الى مربع جيب ب د ح مركبة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه ب ومن نسبة جيب ا ب
الى جيب ب د ح من مساوية لنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا ب الى سطح جيب ه ب في جيب ب د ح





متساويتين فان نسبة جيب مجموع الوترين وتر الزاوية الحادثة خارج المثلث الى جيب
واحد كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي الضلع الآخر الى جيب القسم الذي يلي الضلع الاول
منه وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك والزاويتان المذكورتان متساويتين كانت الزاوية قائمة
فليكن المثلث ا ب ج والقائمة زاوية ب ج ونخرج منها وتر ا ب ج ونخرج ا د ونخرج
ا ح ط ونخرج ب ا الى ز ونخرج ا ه ب ا المتساويتين فنقول نسبة جيب ج ه الى جيب ه ا كنسبة
جيب ج ب الى جيب ب ا لان زاوية ب ا ج ا ب ا كانا متساويين واحد ج ا ح زاوية
ح ا ب ج كقائمة يكون الزاوية الخارجة من مثلث ه ا ب ج بعد اخراج ه ب اليه تمام قائمتين
لزاوية ه ب ج مساوية لزاوية ب ج ا ولان مثلث ه ا ب ج قد نصفت زاوية الخارجة
بقوس ب ح يكون نسبة جيب قوس ه ب الى جيب قوس ب ج كنسبة جيب قوس ج ه الى جيب
قوس ج ب ولان مثلث ا ب ج نصفت زاوية ب ا ج منه بقوس ب ح يكون نسبة جيب قوس ج ب
الى جيب قوس ب ا كنسبة جيب قوس ج ح الى جيب قوس ح ا فاذن نسبة جيب قوس ج ه الى
جيب قوس ج ب كنسبة جيب قوس ج ح الى جيب قوس ح ا وبالابدال نسبة جيب قوس ج ه الى
جيب قوس ج ح كنسبة جيب قوس ج ب الى جيب قوس ح ا وبوجه آخر لا يلحقه اذا جعلنا جيب ب ا
اسطقين جيب ج ه ه ا وجيب ب ا اسطقين جيب ج ب ب ا صارت الاولى بعد تبادل
الثانيين مرلفة من جيب قوس زاوية ج ب ا وجيب زاوية ا ه ج والثانية بعد تبادل الثانيين
مرلفة من جيب قوس زاوية ج ب ا وجيب زاوية ا ج ب فيكون ركبي الاولى من المرلفة الاولى

كركبي الاولى من المرلفة الاخيرة فالنسبتان الثانيتان منها نسبة واحدة وهي نسبة جيب ب ا الى
نسبة جيب ج ه ه ا وهي نسبة جيب ج ب الى جيب ب ا ايضا لكن النسبة كذا وزاوية ب ا ج
فتوله زاوية ب ا ج قائمة وذلك لانا اذا اردنا ان النسبة كانت نسبة جيب ج ه الى جيب ه ا
كنسبة جيب ه ا الى جيب ا ب ولان زاوية ه ب ج منصفة بقوس ب ح فنسبة جيب ه ا الى
جيب ا ب كنسبة جيب ه ب الى جيب ب ج كنسبة جيب ب ج الى جيب ج ه
ولذلك يكون زاوية ه ب ج نصف الزاوية الخارجة من مثلث ه ب ج بعد اخراج ه ب ولكن
الزوايا الخارجة من زاوية ه ب ج كقائمتين وزاوية ب ا ج نصف الجميع يكون زاوية ب ا ج
قائمة وذلك ما اردناه ولنعكس الآخر ليكن النسبة كذلك وزاوية ب ا ج قائمة فنقول
زاويتا ا ب ج ا ه متساويتان ونخرج ج ب ونجعل ب ح مثلها ونخرج ا ح ونجعل ح ط مثلها
ونخرج ج ح ه ونصل ح ط فيكون زاوية ب ج ح قائمة وج ح مثل ا ح وح ط مثل ح ا
مثل ح ج ونجعل ح ط زاوية ب ج ح مثل زاوية ب ج ط ونخرج ا ب الى ه فيكون ط ا ه
نسبة جيب ج ه الى جيب ه ا كنسبة جيب ج ب الى جيب ب ا لكن نسبة جيب ج ه الى جيب
ه ا التي هي بالفرض كنسبة جيب ج ب الى جيب ب ا فيكون نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب
ب ا كنسبة جيب ج ه الى جيب ه ا وج ب مساوية لـ ا ه لكن نسبة جيب ج ب الى جيب



ه ز لا جب ه ز كنسبة جب ز ه لا جب ه ا ه ز متساويا لو كانت ه ز متساوية لا ه
لرسم القوسين ونخرج ه ا ه ز ومن مركز الكرة ومن آ لا ه ز لو كان بينهما ه ا ه ز ع ه م
ونخرج ل ا ل ز ومنه عمودين لو توقيا على ه ا ه ز فلان نسبة جب ز ه ز كنسبة جب ز ه ا يكون
نسبة خط ع ه م كنسبة خط ه ز لا ه ا ربا بالتفصيل نسبة ع ه لا ه م كنسبة ه ا لا ه ز
ه ز متساويا لو آخر م متساويا لا ه ز لكن خطي ع ل ل ز متساويين نخطي ل ه ل ا متساويتان
قائمتان يكون ع ه ا متساويتين وه م متساويتين لو ه ز م ه متساويا لا ه ز ه متساويا الخطوط مثلثين
لم م ز ل ه ا النظائر يكون زاويتا ز ل م ل ه متساويتين فهو متساويتان وهو
آخر اذا كانت نسبة جب ز ه ا كنسبة جب ز ه ز او زاوية ا ت ه قائمة كانت زاويتا ا ت ه
ا ت ه متساويتين وذلك لانا نبين بالتي بعد الذي ذكرت في آخر الشكل العاشر من هذه المقالة
ان نسبة جب زاوية ز ت ه ا ت ه كنسبة جب زاوية ز ت ه ز ا ت ه ز ولكن زاوية ا ت ه قائمة
يكون جب تمام زاوية ز ت ه مثل تمام جب زاوية ز ت ه بعينه ويكون نسبة جب تمام
زاوية ز ت ه لا جب زاوية ا ت ه كنسبة جب قوس ا لا جب تمامها من الربع وكذا جب
زاوية ز ت ه لا جب زاوية ز ت ا واذا قسم الربع بقسمين بحيث يكون نسبة جب قوس من القسمة الاولى
لا جب تمامها كنسبة جب قوس من القسمة الثانية لا جب تمامها كانت القوسان متساويتين
وكذلك تمامهما وذلك لانا ذكرت في آخر الشكل التاسع دائما فلان نسبة مربع جب القوس الاولى
لا مربع جب تمامها يكون كنسبة مربع جب القوس الثانية لا جب مربع تمامها وبالتركيب نسبة

مجموع مربعي جيبي القوسين الاولى وتمامها لا مربع جب تمام القوس الاولى كنسبة مجموع مربعي جيبي
القوسين الثانية وتمامها لا مربع جب تمام القوس الثانية وبنسبة جذر المجموع الاول لا جب تمام
القوس الاولى كنسبة جذر المجموع الثاني لا جب تمام القوس الثانية والجذران متساويان لان
كل واحد منهما مربع نصف القطر فجيبا التمامين متساويان وكذلك جيبا القوسين فالقوسان متساويتان
وكذلك التمامان فالزاويتان القائمتان بالقوسين متساويتان وهما تمام زاوية ح ت ه لا تمام
زاوية ح ت ز والزاويتان القائمتان بتمامهما لا الربع متساويتان وهما زاويتا ا ت ه ا ت ز
وهو المطلوب ت كل مثلث نصف زاويتان من قوسين واخرجت من الزاوية الباقية
وقسم لا متساويتين فان تلك القوس تنصف الزاوية الباقية فليكن المثلث ا ب ج ونصف
زاويتا ا ج بقوس ا د ج د المنصفين على د واخرجت ب د فاقول انها تنصف زاوية
ب فلنخرج ب د لا ه ولان زاوية ا من مثلث ا ب ج منصفة بالد يكون نسبة جب ا ب لا
جب ا ج كنسبة جب ب د لا جب د ج وبمثل ذلك نسبة جب ب ج لا جب ج د كنسبة
جب ب د ايضا لا جب د ج فنسبة جب ا ب لا جب ا ج كنسبة جب ج ب لا جب ج د
وبالابدال نسبة جب ا ب لا جب ب ج كنسبة جب ا ج لا جب ج د فلذلك يكون اذن
زاوية ا ب ج من مثلث ا ب ج منصفة بقوس ب د وذلك ما اردناه قال ابو نصر رحمه الله
آخر فان نسبة جب ج د لا جب ب ج كنسبة جب زاوية ج ب د لا جب زاوية ج ب ا
ونسبة جب ب د لا جب ا د كنسبة جب زاوية ا د لا جب ا ب د يكون نسبة جب ج د

لا جب ا ح مرلفة بتبادل التناسبين من نسبة جيب زاوية ه ت ح ا ت ح من نسبة جيب زاوية
ت ا ح ت ح لكن نسبة جيب ح ت ح ا كنسبة جيب زاوية ت ا ح ت ح وذلك لكون وتر
ح ت ح ا منصفا زاوية ح ا فاذن نسبة جيب زاوية ه ت ح ا ت ح نسبة المساواة ويكون الزاويتان
المتساويتان او متعادلتين متقابلتين وههنا ليستا متعادلتين لكون مجموع ا ت ح ا صغر من قائمتين

فاذن هما متساويتان ح كل مثلث اخرجت من زاويتين من زواياه قوسان بعدهما مثلا
وتر الزاويتين ح قوائم فالقوس المخارجة من الزاوية الباقية لا تلتقيان ما يقوم ح وتر تحت
الزاوية الباقية ح قوائم ولكن المثلث ا ت ح ولتخرج من زاويتي ا ح قوسا ا ح ح ه المتلاقيتين
ح ه ويقوما ح ه ح ا لتقطع ه ح ح قوائم ولتخرج ه ح ح ح فتصل ا ح ايضا
قائمة ح ا ح ح قوائم فتصل ه ح ولتخرجا الى ان تلتقيا في ح ط ولتخرج ه ح ح ح ح ح فتقطع
ا ط ه ح نسبة جيب ا ط ح ط ه مرلفة من نسبة جيب ا ح ح ط ح ه نسبة جيب ه ح
ح ط ه ح في قطاع ا ح ح ح نسبة جيب ا ح ح ه ح مرلفة من نسبة جيب ا ح ح
جيب ه ح ح ح من جيب ه ح ح ح وهذه النسبة الاخيرة هي نسبة جيب ه ح ح
جيب ح ح ح في قطاع ح ح ا ح مرلفة من نسبة جيب ح ا ح ح ا ح من نسبة جيب ه ح
ح ط ه ح نسبة جيب ا ح ح ط ه ح مرلفة من نسب نسبة جيب ا ح ح ه ح
ونسبة جيب ح ا ح ح ا ح ونسبة جيب ه ح ح ط ه ح والاوليان من هذه النسب متساويتان
في نسبة جيب ح ا ح ح ا ح ونسبة جيب ا ح ح ط ه ح مرلفة من نسبة جيب ح ا ح ح

ح ه ح ط ه ح

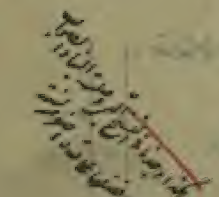
ونسبة جيب ه ح ح ط ه ح وكانت نسبة جيب ا ح ح ط ه ح في القطاع الاول
ايضا مرلفة منها فلذلك يكون نسبة جيب ا ح ح ط ه ح كنسبة جيب ا ح ح ه ح
كانت في مثلث ا ح ه زاوية ا ح ه ح فلذلك يكون زاوية ط ح ه ح مساوية لزاوية
ح ه ح ولكن زاوية ح ه ح ا ح ه ح كانتا متساويتين يكون زاوية ا ح ه ح مساوية لزاوية ا ح ه ح
فان في مثلث ا ح ه زاوية ا ح ه ح قائمة يكون زاوية ح ه ح مثل زاوية ح ه ح ولان في مثلث
ح ه ح نصفت زاويتان بقوسين ح ه ح ه واخرجت ح ه فهي تنصف زاوية ح ه ح ولان
مثلثي ط ح ه ح ط ه ح زاويتي ح ه ح منصفة بقوسين ح ه ح ه يكون كل واحدة من نسبة جيب ط ح ه ح
جيب ح ه ح ونسبة جيب ط ه ح ط ح ه ح كنسبة جيب ط ه ح ط ح ه ح وبالابدال نسبة جيب ط ه ح
ط ح ه ح كنسبة جيب ح ه ح ح ط ه ح فهي كنسبة جيب ح ه ح ح ا ه ح وذلك كانت زاوية
ح ه ح ايضا منصفة بقوس ح ه ح وذلك يكون زاوية ح ه ح ط ح ه ح وذلك ما اردناه في المقدمة
الثالثة من اصحاب الاكر هذا آخر المقالة الثانية والترتيب على الذي كتبت ارقامها بالسنة
ومن هذا جميع المقالة الثالثة ومن احد عشر شكلا كتبت ارقامها بالعدد بالزاوية

كل مثلث ليس اعظم متساويا باعظم من مربع وضعف مربع ما بين العظمى والوسطى
اطرافها قسي الدائرة يحيط بها زاوية مساوية لزاوية القسي وضعها من زوايا القائمة
فان القوسين الصغيرتين ان كانتا متساويتين كان فضلا ما بين القسي المحيطة غير مباين
واصغرها اعظم الفضل بين القسي الذي لا يفضل وترهما وان كانت الفضلان متباينين

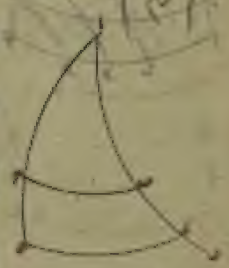
ح ه ح ط ه ح

كانت الضلعان المحصوران غير متساويتين واعظمهما اكبر من رأس المثلث وان كانا
مجموع احد الضلعين المحصورين مع الفضل بين وتسعيها المحصورين من غيرهما مساويا
لمجموع الآخرين مع الفضل بين وتسعيها كانت ايضا الضلعان غير متساويتين واعظمهما اكبر
من رأس المثلث وان كان الفضل الذي بين احد الضلعين وبين الفضل بين وتسعيها
مساويا للفضل الذي بين الآخرين وبين فضل وتسعيها كان احد الضلعين اكبر من رأس المثلث
وبالجملة فنسبة اقرب الضلعين من رأس المثلث الى ابعدهما اعظم من نسبة فضل ما بين الاقرب
الى فضل ما بين الابعد فليكن المثلث ا ب ج واعظم ساقيه ب ج وليس اعظم من مربع فضل
ما بين ب ج وتساوي د ه ونخرج من ب ج خطا ب ه على ان يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزوايا
ا فلك ب ج وان كانت مثل د ه كان فضل ا ب على ب ج اصغر من فضل ه ب على ب ج
وان كان فضل ا ب على ب ج مثل فضل ه ب على ب ج كان ب ج اعظم من ه ب وان كان
مجموع ب ج وفضل ا ب على ب ج مساويا لمجموع ه ب وفضل ه ب على ب ج كان ب ج اعظم
من ه ب وان كان الفضل بين ب ج وبين فضل ا ب على ب ج مساويا للفضل بين ه ب
وبين فضل ه ب على ب ج كان ب ج اصغر من ه ب وبالجملة فنسبة ب ج الى ه ب وانما
اعظم من نسبة فضل ا ب على ب ج الى فضل ه ب على ب ج فلان مثلثات ا ب ج ه ب ج
متساويتان وتشتركان في زاوية ب ج وتساويهما في زوايا ا ه ب ج ولكن نسبة جيب ا
الى جيب ب ج كنسبة جيب ب ا الى جيب ب ج على ما بينه في آخر مثلثات من هذه المقالة بعد

نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج اصغر من نسبة جيب ه ب الى جيب ب ج ونسبة جيب ا ب الى جيب ب ج
اصغر من نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج وكذلك نسبة جيب ه ب الى جيب ب ج اصغر من نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج
فنسبة جيب ا ب الى جيب ب ج اصغر من نسبة جيب ه ب الى جيب ب ج وكذلك ما ورد ه
الاجزاء ونسبة جيب ب ج الى جيب ب ه كنسبة جيب ب ج الى جيب ب ه ونسبة جيب ب ج
الى جيب ب ج كنسبة جيب ب ه الى جيب ب ج وليس اعظم من مربع فضل ما بين ب ج
مربع فلذلك يلزم جميع ما ادعيناه كما بيناه في المقالة الاولى من كتاب الاشكال الكرية
قوله اذا كانت زاوية ا قائمة واخرجنا د ه ثم د ج مرارا حتى كان فضل ا ب
على ب ج وفضل ه ب على ب ج ثم د ج واذا كانت نسبة ب ج الى ب ه اعظم من نسبة
ب ا الى ب ج وظاهر انه اذا كانت ب ج ه متساويتين كانت ب ا اصغر من ب ج واذا
كانت ب ا ثم ب ج متساويتين كانت ب ج اعظم من ب ه وان كان مجموع ب ج ب ه مساويا
لمجموع ب ا ثم ب ج كانت ب ج اعظم من ب ه لانا اذا ابدلنا كانت نسبة ب ج الى ب ا اعظم
من نسبة ب ه الى ب ا واذا جعلنا كانت نسبة ب ج الى ب ا اصغر من نسبة ب ه الى
ب ا والجزءان متساويان فب ج اعظم من ب ه وان كانت فضل ب ج على ب ا
مساويا لفضل ب ه على ب ا ثم ب ج كانت ب ج اصغر من ب ه لانا اذا قلبنا بعد الابدال
كانت نسبة ب ج الى فضل ما بين ب ج على ب ا كنسبة ب ه الى فضل ما بين ب ه على ب ا والفضلان متساويان
فب ج اصغر من ب ه وهذه بيان انه اذا كانت نسبة ب ج الى ب ا اعظم من نسبة ب ا الى ب ج
ثبت هذه الاحكام كلها فمن الواجب ان يبين هذه المقدمة فليكن اولا على تقدير كون زاوية
ا قائمة ثم ان لم يكن جاز ان يكون ذلك ولنفرض على ما بيان ذلك مقدمتين يحتاج اليهما
احدهما ان كل مثلثين ليس احد ضلعيهما اعظم من مربع ب غير قائمتين متساويتان



كما وجدناه في الشكل الثاني من المقالة الثالثة من كتاب المناظر والقطب ان في كرة كبيرة اقواس اعظم مرات فلذلك يكون نسبة ج ه الى قوس اصغر من ز ح مثلا الى ح ط
كنسبة ا ج الى ا ح وكما يجب ان نبينه له ان قوسا الدوائر التي تمر بقطب الدائرة العظمى الواحدة اذا كان قطب دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وتحدث منطقتين عظيمتين
اخريين على قوائم احدهما بين اعظم المتوازيات والاخرى مائلة على المتوازيات وتحدث على المائلة نقطتان كيف اتفقتا في جهة واحدة من اعظم المتوازيات وتحدث
دائرتان عظيمتان قائمتان بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازيات التي تقع بين العظيمتين المارتين بين النقطتين الى قوس اصغر
القوس التي بين النقطتين من المائلة يجوز ان يكون
وكانت اخريان قائمتين واختلفت وتر القائمتين كانت نسبة الوتر الاصغر للقائمة من
اصغر المنطقتين التي قد وقعتا في الدائرة
المائلة اصغر التي طبقين بين الدائرة المائلة
واعظم المتوازيات اذا البرهان جاري في تلك الصورة
ايضا وبحثنا من هذا القبيل حـ ك ح



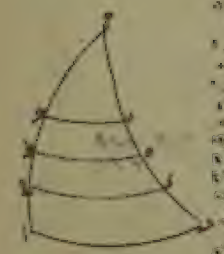
احد المثلثين على الضلع الذي يكون بين الزاوية المساوية والقائمة منه اعظم من نسبة الوتر الاصغر
من المثلث الآخر على ذلك الضلع منه مثاله لكن المثلثان ا ب ج ا د ه زاويتا ا ج ا د ان
فيهما متساويتان وزاويتا ب ج ه قائمتان وا د ليست باطول من ج ب نقول نسبة وتر س ا ج
الى وتر س ا د اعظم من نسبة وتر س ا ه الى وتر س ا د وذلك لان ا ب ا د يسيران بين ذلك الشكل القائم
من المقالة الثالثة من كتاب ابن نسبة ج ه الى ب ج كنسبة ا ب الى ا د ب ج ا د متساويتان او مختلفتان فاول
هذا الوضع يكون كنسبة ا ج الى وتر س اصغر من ذلك يكون نسبة ج ه الى قوس اعظم من
ز ح مثلا الى ح ط كنسبة ا ج الى ا ح وبالتركيب نسبة ه ا الى ا ج كنسبة ح ا الى ا ح وبالابدال

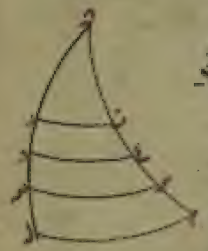
نسبة ه ا الى ا ح كنسبة ج ا الى ا ح فاذن نسبة ج ا الى ا ح اعظم من نسبة ه ا الى ا ح وبالجملة
ان كل مقادير نسبة كل واحد منها الى مقدار اعظم من نسبة ما بينهما نسبة مجموعهما الى مجموع
نزوليهما اعظم من تلك النسبة وذلك واضح فانه اذا كانت نسبة ا ب الى ب ج اعظم من نسبة
ج الى د ونسبة ب ج الى ج د ايضا اعظم من نسبة ج الى د كانت نسبة مجموع ا ب ب ج الى مجموع ب ج
ايضا اعظم من نسبة ج الى د ولكن نسبة ب ج الى ج د كنسبة ج الى د ونسبة ا ب الى ب ج ايضا
كذلك فيكون نسبة مجموع ا ب ب ج الى مجموع ب ج كنسبة ج الى د ومجموع ا ب ب ج اعظم من مجموع ب ج
الى ج د فنسبة مجموع ا ب ب ج الى مجموع ب ج اعظم من نسبة ج الى د فهاتان هما المقدمتان المذكورتان ونبين
لبيان النكتة المذكورة في الكتاب ولكن زوايا ا ب ج ا د ه قوائم ونخرج من ا ب ا د ا ه

وقد علم ان ما يخرج من القطب ويمر ويخرج من متوازيات دائرة ج ا ب ب ج ا د ه
ب ج المساوية له ينصف بالضرورة ما بين ا ب ج ب ج ا د ه ونقسم ما بين ب ج ا د ه
الفضل وقد تقول نسبة ج ا الى ا ب اعظم من نسبة ج ا الى ا د ونسبة ج ا الى ا ه
ا ب ا د ا ه ونخرج من ا ب ا د ا ه خطوطا تمر بالقطب ج ونبين وجوب كون وتر القائمة
ما اختلف وتر الاخرى كل واحد من اضلاعه اقصر من ضلع المثلث الآخر ونبين ان ما كان وتر
مساويا له كان وتر ا ب اقصر من وتر ا ه ونخرج من ا ب ا د ا ه خطوطا تمر بالقطب ج ونبين انها
تنقسم على نسبة ا ب ا د

يكون اعظم من نسبة القوس الاخرى من احد الاضلاع بين قوسي جيبها وايضا قد تبين ان اذا زاوية
جده كانت اصغر من زاوية جدح فتكون اخرى زاوية ت ر د ونفرض على نسبة زاوية ت ر د مثل
زاوية ح ط ج فيقع د ش على ح ط فتكون ت ش على ح ط ونفرض ايضا بين ان نفرض ت ش
زاوية ت ر ش مثل ح ط ج وهو ت ر القائم الزاوية الذي اضلاعه اخرى من الاربعة جاوزه فلذلك
اذا اخرجنا عمودا من النقطة ت على قوس د ح وقع خارج المثلث فيقع على ط فتكون
ف مثل ر ت ت ه ت ف زاويتا ه متساويتين وزاويتا ت ف ح قائمتين واذا كان
ضلعا ت ر ه متساويين كان ر ت مساوية لـ ت ف وت ر اطول من ر د والخبر من قوس
من ر د اكثر منها وت ر القائمة وهو ر اطول من ت ر فنسبة ت ر الى ت ف اعظم من نسبة
ت ر الى ت ه فالخبر من نسبة ت ر الى ت ف الخبر من اعظم من نسبة ت ر الى ت ه فنسبة ت ر الى
الخبر من اعظم من نسبة ت ر الى ت ه فالخبر من ت ه وكذلك الحكم في كل قوسين متساويتين غير مختلفين
من القسي الخارجة من ح ت فالخبر لكون نسبة القوس القريبة من ت الى فضل ما بين قوسي جيبها
اعظم من نسبة القوس البعيدة الى فضل ما بين قوسي جيبها فان لم تكن القوسان متساويتين
كان الحكم ايضا ثابتا على ما ذكرنا ولكن اذا كانت ت ر اقصر من ر ه او من ر د والمدار فيه كما ذكرنا
ونقول نسبة ت ر الى ت ه اعظم من نسبة ت ر الى ت ف او من نسبة ت ر الى ت د لما
كانت واحدة من قوسي ت ر ت ه ت ف اعظم من نسبة ت ر الى ت ه او من نسبة ت ر الى ت د لما
تقدم في المقدمة الاولى نسبة ت ر الى ت ه اعظم من نسبة ت ر الى ت د ونسبة ت ر الى

ت ف اعظم من نسبة ت ر الى ت ه فاذن نسبة ت ر الى ت ف اعظم من نسبة ت ر
الى ت د الخبر من نسبة ت ر الى ت ه فاذن الحكم المذكور ثابت على تقدير كون
ت ر اقصر من ر ه او ر د كانت ت ر اطول منها او مساوية لها ولكن ايضا ت ر
اطول من ر ه او من ر د فنقول من ت ر الى القوس الاقصر من ر ه او ر د اعظم من نسبة
الى الخبر من ر ه او من ر د ولكن الاشكال في ذلك ظاهر والحاجة الى شرح اقصر من ر ه
ونجمع من ر ه ت ه ومن ر د ت د فيكون ت ه ت د ايضا لما بينا ان نسبة ت ر الى
اعظم من نسبة ت ر الى ت ه ونسبة ت ر الى ت ه اعظم من نسبة ت ر الى ت د ايضا نسبة ت ر
الى ت ه اعظم من نسبة ت ر الى مجموع ت ه ت د لما تقدم في المقدمة الثانية وبمثل ذلك نبين ان كانت ت ر اعظم من ر ه
ان نسبة ت ر الى ت ه اعظم من نسبة ت ر الى ت ه فاذن ثبت الحكم في جميع المقادير عند
كون زوايا ح ط ج قائمة واذا لم يكن الخبر بالقائمة فلنفرض بينا ان الخطوط المرسومة في الكتاب
والقوس زاوية نسبتها الى القائمة نسبة زاوية ه ط ا زاوية ا ولكن من زاوية ه ط ج وقوع
ضلعيها حتى يصير ه ط مساوية لـ ط ج ونفصل منها ه ف مساوية لـ ط ا ونصل ا ه ونجمع
ا ه ونجمع من ا ه ونجمع ه ف ف ر ر ا ونمد ح ط ا بحيث يكون احدى ضلعيها على نسبة
جيب ه ف الى جيب ت ا الكبيرة جيب زاوية ه ا ج الى نسبة جيب القائمة وهي ر ا جيب زاوية
ه ط ج الى نسبة جيب ه ر ا جيب ه ف ه ر متساويان فيكون ا ه متساويان ولكن
ا ه ا ه ا ه



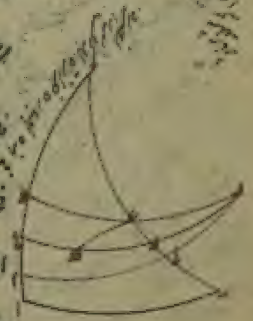


[illegible] ليس بأعظم من مربع يكون كل واحد منه أم ذا أعظم من مربع فيكون ان متساويين و
لكن بين ان مربعي متساويين لتحدوه قطع قد ورد ولف ذ وقد تبين ان نسبة
الى الفضل بين مربعيهما الى أعظم من نسبة كل واحد من القسمين الواقعين في قسمه الى الفضل بين
قسميه هذا فان نسبة ب ر الى الفضل بين مربعيه أعظم من نسبة كل واحد من القسمين الواقعين
في قوس وت مساوية لنظيرها التي كانت من قسمي ب ر الى الفضل بين مربعيهما ثبت في
الشكل المورد في الكتاب كيف كانت زواياه جميع ما ثبت في نظيره القائم الزوايا حينئذ
صح ان جميع الاوتار في الشكل من غير استثناء اوتار كما في شكله من الشكل الذي زواياه
قائمة فالبين ان نسبة الاوتر من قسمي تلك البروج الى الاستدلال الخاصة في ربع واحد
الى الاجيد اصغر من نسبة جملة الاوتر من البروج الى جملة الاجيد منه وذلك اذا فرض
جدول الفاضلة وت من تلك البروج له كل مثلث كانت احدى زواياه قائمة واصغر منها
والاخرى منها قائمة ولم يكن وتر القائمة اعظم من مربع وفصلت منه قوسان واخرجت من طرفيهما
قسي على القاعدة على قوائم فان كانت القوسان المفصولتان متساويتين كانت القوسان
الواقعتان بينهما المختلفتين اختلافا القسي في القاعدة وتفرض ايضا سائر ما تقدم في الشكل
المتقدم فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ا منه قائمة وزاوية ب اصغر من قائمة وت وتر
من مربع ونفصل منها ب د د ج ونخرج من ج د ط كل واحد منهما على ا ب على قوائم فنقول
فان كانت ب د د ج متساويتين كانت ب ا اعظم من ب ط وب ط اعظم من ب ا

يوجد كذا وان كانت ب ا ب ط متساويتين كانت ب د اصغر من ب ج وان كان فضل ما بين
ب ا ب ط مساويا لفضل ما بين ب ط ب ج كانت ب د اعظم من ب ج وبالجملة فنسبة ب ا الى
ب ط اعظم من نسبة ب د الى ب ج وكذا في الشكل الذي ارتفاعها بالحجة وهو اصح واما في الشكل الآخر
فكذا يوجد بعد قوله كانت ب ا اعظم من ب ط وفضل ب ا على ب ج اصغر من فضل ب ط على ب د
وان كان فضل ب ا على ب ج كفضل ب ط على ب د كانت ب د اعظم من ب ج وان كانت ب د
مع فضل ب ا على ب ج كفضل ب ط على ب د وقعت ب د اصغر من ب ج وان كان فضل ما
بين ب ا ب ج كفضل ما بين ب ط ب د وقعت ب د اصغر من ب ج وبالجملة فنسبة
ب ا الى ب ج كنسبة ب ط الى ب د وكذا في الشكل الذي ارتفاعها بالحجة وهو اصح واما في الشكل الآخر
فكذا يوجد بعد قوله وبالجملة فنسبة ب ا الى ب ج كنسبة ب ط الى ب د وكذا في الشكل الذي
ارتفاعها بالسواء وفي بعض النسخ ما نظره وقع على القسي قوله فلان مثلثات ا ب ج
ب ج ط و ب د ج مشتركة في زاوية ب وفي ان زوايا ا ب ط فيها قوائم وب اصغر من
قائمة فنسبة جيب مجموع ا ب ب ط الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ب ج ب د الى جيب
الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ط ب ب ج الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ب د ب ج
الى جيب الفضل بينهما ولهذا الجيب يعرض جميع ما ذكرنا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب
الاشكال القطاعية وايضا ان كانت قوس ب ج ربعا وقوس ا ب مساوية لها فاذا يعرض
ايضا جميع ما ذكرنا اقول اذا كانت نسبة ا ب الى ب ط اعظم من نسبة ب ج الى ب د كما ذكره
في الشكل الاول عند قوله وبالجملة فرغت الاحكام المذكورة في تلك الشكل وهي ارتفاعها اولها قوله

فان كانت ب ز متساويين كانت ا ج اعظم من ط ز وذلك لان متقدم الاعظم يجب ان
يكون نسبته ما هو اعظم من نسبة ط ز كنسبة ب ز الى ا ج واذ هما متساويان الثانيان تساوي المتقدمان
فالمتساويين لط ز ما هو اعظم من نسبة ا ج الى ط ز وهو المطلوب ثانيها قوله وان كانت ا ج ط ز متساويتين
كانت ب ز اصغر من ز د وذلك لانه لما كان ما هو اعظم من المقدم من ز د بنسبة متناسبة تساوي التاليين
يجب ان يكون ما هو اعظم من ب ز بنسبة ز د الذي هو ز د وهو المطلوب ثالثها قوله وان كان مجموع ا ج ب ز
مساويا لمجموع ط ز ز د كانت ب ز اصغر من ز د لانه يجب ان يكون ما هو اعظم من ا ج مع ب ز
اعظم من ط ز مع ز د وبالابدال يكون مجموع متقدمين من ز د بنسبة متناسبة اصغر من مجموع تاليهما
ويلزم منه كون كل متقدم اصغر من تاليه فيكون ب ز اصغر من ز د ورابعها قوله وان كان فضل
ما بين ا ج ب ز مساويا لفضل ما بين ط ز ز د كان ب ز اعظم من ز د وذلك لان تساوي
ب ز ز د يستلزم نقصان الفضل الاول من الفضل الثاني فتساوي الفضلين يستلزم زيادة
ب ز على ز د واما ما ذكره في النسخة الاخرى وهو ايضا اربعة اولها قوله ان كانت ب ز
ز د متساويتين كانت ا ج اعظم من ط ز وفضلت ا ج على ب ز اصغر من فضلة ط ز على ز د وذلك
الحكمين ما ذكرناه هنا ما ذكره في الشكل المتقدم وهما قبله وثانيها قوله وان كان فضلت ا ج
على ب ز كفضلة ط ز على ز د كانت ب ز اعظم من ز د وهو راجع الى الحكم المذكور في النسخة الاولى
وثالثها قوله وان كان مجموع ب ز والفضل الاول كمجموع ز د والفضل الثاني كانت ب ز اصغر من ز د
فيه نظر والصواب ان يقال كانت ب ز اعظم من ز د وذلك لان الفضل الاول اقل من الثاني فلا

تقدير ب ز على التقديرين المتضادين ويزداد بحسب اقتراب الفضلة في ذلك التقدير
يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمكن ان يزداد المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع
الثاني الا بزيادة ب ز فان حينئذ تساوي المجموعين وجب كون ب ز اصغر لان حالة كون مجموعهما
لا يزداد بها قوله وان كان فضلت ز على فضل ما بين ب ا ج كفضلة ز على فضل ما بين ط
ز ز د كانت ب ز اصغر من ز د وفيه ايضا نظر والصواب ان يقال كانت ب ز اعظم من ز د لان فضل
ب ز على فضلة ز على تقدير تساوي ب ز ز د يكون اعظم من فضلة ز د على فضلة ز د
وما لم ينتقص لا يتحقق تساوي ولا ينتقص الا بزيادة ب ز على ز د وهذه هي الحكم
الاربع قوله وايضا نسبة ب ز الى ز د وانما اعظم من نسبة فضلات ا ج ب ز الى فضلة ط ز ز د
على ز د هو تكرار لحكم المذكور في الشكل المتقدم على هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذي يشعب منه
وعلى هذا ذلك الشكل وقد ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست بمحصلة والاصل هو النسخة
الاولى وما حكم الذي يشعب منه وعلى هذا الاربع وهو قوله وايضا نسبة ا ج الى ط ز اعظم
من نسبة ب ز الى ز د بتقدير ما ذكره ثاني وهو يتبين في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من
كتابه وهو ان نسبة ا ج الى ط ز مثل نسبة الشكل الذي من ب ز كنسبة ط ز الى ز د ويلزم
منه ان يكون نسبة ا ج الى ط ز اعظم من نسبة ط ز الى ز د ويشبه ان النسبتين ط ز الى ز د
اعظم من نسبة ط ز الى ز د فنسبة ا ج الى ط ز اعظم من نسبة ط ز الى ز د وبالابدال نسبة ا ج
الى ط ز اعظم من نسبة ب ز الى ز د واما قوله واما ما ذكر في مرتفع البرهان ان مقدمات



ان ج ح ط ه و ز ح تشترك في زاوية ح و في ان زوايا ا ط ك منها قائم و ح
اصغر من قائمة فنسبة جيب مجموع اح و ت ط جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ه و ح
ط جيب الفضل بينهما وكذلك في الباقية فهذا الحكم جار في الشكل الخامس من هذه المقالة
الا انه في صدر الشكل اشترط فيه كون وتر القائمة ليس اعظم من الربع وهما مثلثان كل
من المصريين والشارحين ان يثبتوا ان تساوي هذه النسبة حاصلة في جميع هذه المثلثات
في هذا الوضع ثم هذه الكيفية تاديه وجود هذه النسب جميعا لا بثبت الدعوى المذكورة في صدر
الشكل ولم يتبين من ذلك الا ان الامر ابا نصر بن عراق يعني ان هذه النسب لا يوجد في جميع
هذه المثلثات بل في بعضها واشترط شرطا تتم هذا الحكم وهو ان لا يكون مجموع اح و ت اعظم
من ربع وادرد مقدمتين لبيان ذلك وتلك المقدمتان ناقصتان فيما بعد من هذا الكتاب
فلذلك اوردناهما وكتبناهما بيانه وان لم يكن العلم بذلك ناقصا لكن اثبت دعوى الشكل جاء ثبات
في بيان ذلك فالمقدمة الاولى ان كل مثلث فيه زاوية حادة واخرى قائمة ولم يكن وتر
القائمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس التي بين الزاويتين قوسان اليهما كيف
اتفقتا كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من القوس التي بين الزاويتين الى جيب ما يقع بينهما من
وتر القائمة كنسبة جيب كل واحد من الحادثين الى وتر القائمة كما في جيب وتر
تلك الواحدة فليكن المثلث ا ب ج الحادة زاوية ب والقائمة ا وليس ب واعظم
من ربع والقطب د والقوسان الخارجتان منها الى ب هما د ز د ه فنقول نسبة

جيب ج ط الى جيب ه و كنسبة جيب زاوية د الى جيب د ه وكنسبة جيب زاوية د
الى جيب د ز وذلك لانا اذا اخرجنا من ج ح عمودا على د ز القوس لبيان لزوم الحكم الاول
كانت نسبة جيب ج ط الى جيب ه و كنسبة جيب ط د الى جيب د ز وبنسبة جيب ج ط
الى جيب ه و كنسبة جيب زاوية د الى جيب زاوية د ه وهذا ايضا جيب الربع منه جيب
ج ط الى جيب ه و المؤلفة من النسبتين هي ج ط د ه و جيب د ه الى جيب د ز مؤلفة بعد تبادل النسبتين
من نسبة المساواة اعني نسبة جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية د الى جيب د ز
والاول ساقط فاذن المطلوب ثابت وايضا نخرج من د عمودا على ا ط وبيان لزوم الحكم
بمثل هذا البيان والثانية انا اذا اخرجنا من القطب المذكور في المثلث المذكور قوسا الى
القوس التي بين الحادة والقائمة بحيث يكون ما يقع بين القطب ووتر القائمة منها
مساويا لمقدار الحادة من الزوايا الحادثة على وتر القائمة ويستحق وجود مثل هذا العمل في
شكل ٢١ من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب في كل واحد من هذين القوسين قوسا تتبين
وراء كانت احدهما تحت القوس او لم تكن كانت المفصولة بينهما من وتر القائمة في
الجهة التي الزاوية الحادة من المثلث الاول اعظم من المفصولة بينهما من الضلع الذي يلي
القائمة والحادة وفي الجهة الاخرى اصغر ولكن القوس المفصولة في هذا المثلث وتر
الثاني في احد الجهتين التي فيها زاوية ح وتر ح ط والثاني التي في الجهة الاخرى
ح م نقول ح ط اعظم من ح ط و ح م اصغر من ح م وذلك لان نسبة جيب ح ط الى جيب

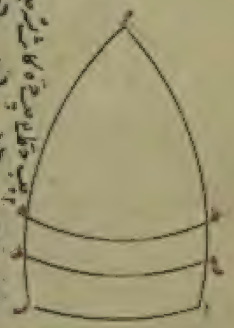
المقدم الاول	الثاني الآخر
ا	ب
الثاني الاول	المقدم الثاني
ب	ج

والمقدمة لذلك الشكل المذكورة في الكتاب وهم ب ج د ه ز ح ط ي ك ل م ن س ع ف ص ق ر ش ت ث
ب ت ر ج ا واحدا والفضل بين ت ث وبين ج ا ث ش ت ث ونخرج الخط ش ت ث
ث خ د ت ونفرض زاوية ل بقدر فضل ت ج على ج ا ونخرج ضلعيها لا ان يتلاقيا بعد تمام
نصفي القوسين على ظ ا ولكن لم ر ج ا الفضل م خ بقدر مجموع ت ر ج ا وسوف بقدر مجموع
ر ج ا ط و ف ق بقدر مجموع ه و ط ط وايضا م ع بقدر مجموع ت ش ج ا و ع ك مجموع ش
ف ز و ك ا بقدر مجموع ث ت ز ش ونخرج الخط ك ش ع ف ش ر ق ع ط ا ف ا ا ا
فيكون نسبة جيب مجموع ا و ب ت ط ا جيب الفضل بينهما اعني لم الربع ط ا جيب م ق القوس
زاوية ل كنسبة جيب مجموع ط ه و ه ط ط ا جيب الفضل بينهما اعني كنسبة جيب اشرة المساوية
ط ا ه و ه ط ط ا جيب ش ع ا فيكون ش ع ا مساوية للفضل بين ه و ه ط وعلى مثل ذلك
يكون ف ص بقدر الفضل بين ه و ه ط وكذلك في سائر الاعداد التي بين النصفين ويكون
الفضل بين ت ر ج ا لا الفضل بين م و ش ع وذلك لانه لو كان ت ر ج ا متساويين
لكان الفضل بين ت و ج ا وبين ه و ه ط شيئا واحدا وكان م ش ع متساويين وقد
ما يزيد ت ر على ج ا ايزيد م ش على ش ع وكذلك في امثالها وقد تبين الفضل في القسمين
التي بين ب ت على ظاهر ما التي بين ج ا وبعض التي بين ا ت على التي بين ت ر وكذلك
في الاعداد التي بين نصفين ظاهر فان الفضل لم ش على ش ع ولم ش في الجملة الا ان
ايضا على ع ا وكذلك في سائرها واذا تقدم جميع ذلك نقول فان نسبة م ش ع ا

فنقول اعظم من نسبة فضل م ش على ش ع الى فضل ت ر على ج ا فيكون نسبة مجموع ت ر
الى مجموع ه و ط ه اعظم من نسبة فضل ت ر على ج ا الى فضل ه و على ط ه وهذا في القسمين
التي بين نقطتي ب ت واما في القسمين التي بين نقطتي ت ر فيكون الامر بالعكس اعني يكون نسبة ت ش
الى ت ث اعظم من نسبة فضل ا ج على ا ث الى فضل ز ح على ح ث وذلك لان نسبة م ش
الى ا ا اعظم من نسبة فضل م ش على ش ع الى فضل ا ا على ا ا وهنالك لا يكون نسبة
جيب ج ه و ه ش الى جيب ا و ه ب لان جيب ج ه و ه ش اعظم من جيب ا و ه ب
جيب ا و ه ب وفضل ما بين ج ه و ه ش اصغر من فضل ما بين ا و ه ب فاما ما ذكره بعد قوله فيكون
وبالجملة اعني الحكم الذي يشتمل منه جميع الاعداد اعني الاربع المذكورة في صدر الشكل وهو ان نسبة
الاقوسين يكون فيما بين ه ط مما هو اقرب الى ط ه من قوس اخرى مما هو ابعد منه اعظم من نسبة
نظير القوس الاولى مما يقع من ه ط الى نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت في جميع قسمي
الربع الذي بين ه و ه ط من غير استثناء ولا احتياج الى زيادة شرط وبه يتم البرهان
على تمام الدعوى وهذا البيان وان طال الكلام فيه فانا اوردناه لاشتماله على فوائد
كثيرة واما بيان كيفية التوصل من هذا الحكم الى اثبات الدائر فمما لم يتعرض له احد منهم وانا
ما وقفت عليه الا الآن فنقول وبه الثقة المخرج من ا ب ج د ه و ز ح ط ي ك ل م ن س ع ف ص ق ر ش ت ث
مقعر هذه القطع ولكن لم يكن في قطاع ا ه و نسبة جيب ا و الى جيب ه و
من نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج اعني نسبة جيب ب ت الى جيب ت ر ونسبة جيب ا ر

لا جب ل ت ويكون لذلك نسبة جب ا ح لا جب ح ج اعظم من نسبة جب ت ح لا جب ح ز
وكذلك يبين ايضا ان نسبة جب ي ح لا جب ح ط اعظم من نسبة ز ح لا جب ح ه ونسبة
جب ط ح لا جب ح ق اعظم من نسبة جب ه ح لا جب ح ز وبتبيين من ذلك ما بقيا
ان نسبة جب ي ق لا جب ق ا اصغر من نسبة جب ز ز لا جب ز ت ونسبة جب
ق ا لا جب ي ق اعظم من نسبة جب ز ت لا جب ز ز ونسبة جب ي ق لا جب ق ط
اعظم من نسبة جب ز ز لا جب ز ه وايضا لكون نسبة جب ط ح لا جب ح ق اعظم من نسبة
جب ه ح لا جب ح ز ويكون نسبة جب ق ا لا جب ا ط اصغر من نسبة جب ز ت لا جب
ت ه ونسبة جب ق ا لا جب ا ح اصغر من نسبة جب ه ت لا جب ت ز واذا كان هذا
كذلك فقد يعرض جميع ما اعتبرنا ويكون نسبة قوس ا ي لا قوس ط ق اعظم من نسبة قوس ز ز
لا قوس ه ز وذلك ما اردناه اقول حدث من هذه الشكول ست قطاعات اقطاع
ا ا ح ت قطاع ي ه ح ح قطاع ط ط ز ز قطاع ا ا ه ه قطاع ح ح ز ز ولا
واستعمل منها ما لا يمس الدائرة الاولى وبين بها كل واحد نسبة ثلثة من نسبتين واخذ بدل
واحدة منها ما يناسبها بحكم الشكل المعين مكانها وحذف الاخرى فاتضح ان المثلثة يكون
اعظم من الثانية ثم بسبب حذف جزء منه فضل له من ذلك ان نسبة جب ا ح لا جب ح ا
اعظم من نسبة جب ت ح لا جب ح ز ونسبة جب ح ي لا جب ح ط اعظم من نسبة جب ز ز
لا جب ز ه ونسبة جب ح ط لا جب ح ق اعظم من نسبة جب ز ه لا جب ز ز وكذلك

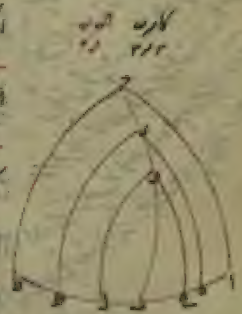
على الترتيب ويتبع ذلك ان نسبة جب ا ح لا جب ح ق يكون اعظم كثيرا من نسبة
جب ت ح لا جب ح ز ثم انه فرغ على الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين آخرين احدهما
انه لما كان كل ركن نسبة وتر جب وقوس جب تمام ذلك القوس لا تمام الضلع الاول
الذي كانت تلك القوس جزء منه فضل ما كانت نسبة اعظم من نسبة اصغر من نظيرها
وتعقب الاركان اجزاء الثانيا مقدار المقدم تاليا برج على الاعظم وذلك لم يتات في
الاول فانه لم يكن للمقدم نسبة الا وما وهو اي الضلع كله تمام واما في القطاع الثاني فلزم
من حكمنا بان نسبة جب ح ي لا جب ح ط اعظم من نسبة جب ز ح لا جب ح ه الحكم بان نسبة
جب ط ح لا جب ح ق تامر نسبة الاول ما اصغر من نسبة جب ه ت لا جب ت ز تامر نسبة
الثانية واذا قلبنا الاركان صارت نسبة جب ح ا لا جب ا ط اعظم من نسبة جب ت ز
لا جب ت ه وعلى هذا القياس لزم من حكم القطاع الثالث ان نسبة جب ط لا جب ق ا
اعظم من نسبة جب ت ه لا جب ت ز والفرع الثاني انه استعمل من كل ركن نسبتين احدهما
اعظم من الاخرى مقدار واحد بعينه فبقيت نسبتان نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى
كما كانتا اولا وقد حصل له من القطاع الاول بعد حذف ه ه من ركني نسبة العظمى وهما جب
ا ه وجب ح ه ومن ركني النسبة الصغرى نظيرة ه ق وهما ه ز فحصل من البقايا ان نسبة جب
ا ق لا جب ح ق اعظم من نسبة جب ت ز لا جب ز ز وعلى هذا القياس حصل من بقايا
نسبتي القطاع الثاني بعد حذف ما حذف في القطاع الاول بعينه ان نسبة جب ي ق



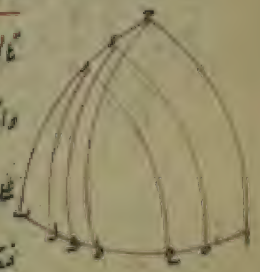
لا جب ه ط اعظم من نسبة جب ت ز لا جب ز ه ولما بات هذا في القطاع الثالث لان
احد الجزئين هو ركن ه ز كله واضح مما حصل من الفرعين على الترتيب المذكور ان نسبة
جب ا ح لا جب ه ط اعظم من نسبة جب ت ز لا جب ه ز وهو المطلوب في هذا البيان
وتقرير ان استلزام كل قطاع فرعيه المذكورين وتخصيص ذلك بان نقول اذا كانت في
مثلث ا ب ح زاوية ح حادة وزاوية ا قائمة وحت ليس اعظم من ح ط وخرج من نقطة
ز ه ز ح ه ط لا ح ا على قوائم فاذن اقول انه اذا كانت نسبة جب ح ه ز اعظم
من نسبة جب ا ط لا جب ت ه اثبت الفرع الاول واذا صح انه اذا كانت نسبة جب
ا ح لا جب ت ز اعظم من نسبة جب ح ه لا جب ه ز كانت نسبة جب ا ط لا جب ت
اعظم من نسبة جب ط ح لا جب ه ز ثبت الفرع الثاني وقد ظهر مما تقرر ان زوايا ه ز ت
الترتيب جهة ح حرارة وكلما ابعد اقرب حرارة اصغر مما ابعد وثبت ان نسبة جرب الزوايا
في المثلثات كنسب جرب ازنارها فاذن لما كانت نسبة جب ح ه لا جب ه ز اعظم
من نسبة جب ح ط لا جب ه ز لكن جب زاوية ز اعظم من جب زاوية ه فانا
نسبتها لا القائمة وكانت نسبة جب ا ح لا جب ت ز اعظم من نسبة جب ا ط لا جب
ت ه ولكن نسبتها لا جب تمام ا ت لكل هذه الفرق متعددة الا وسائلها ذهن
الحكمان لا تكاد عندها وهو ان زاوية ز اعظم من زاوية ه وايضا لما كانت نسبة جب ا ح
لا جب ت ز اعظم من نسبة جب ح ه لا جب ه ز لكن جب زاوية ت اعظم من جب

زاوية ز فانا نسبتها لا القائمة وكانت نسبة جب ا ط لا جب ت ه اعظم من نسبة جب
ح ه لا جب ه ز ولكن نسبتها لا القائمة وكانت نسبة جب ا ح لا جب ت ز اعظم من نسبة جب
ا ط لا جب ت ه وهو المطلوب وهذا ظاهر لكن جميع ما ذكره ما لا انس وبطريقة
اخرى قال انما احسن والبرهان على مقدمته الاولى المذكورة فيما نسبة جب ا ح
الى جب ت ز كنسبة جب زاوية ز لا جب ا ت لكن نسبة جب ا ط الى جب ه ز كنسبة
جب زاوية ز الى جب ه ز لكن ا ت اصغر من ا ه فنسبة جب ا ح الى جب ت ز اعظم من نسبة
جب ا ط الى جب ه ز وبالابدال نسبة جب ا ح الى جب ا ط اعظم من نسبة جب ت ز
الى جب ه ز وايضا نسبة جب ا ط الى جب ه ز كنسبة زاوية ز الى جب ا ز لكن جب
ا ط الى جب ز ه كنسبة جب زاوية ه لا جب ا ز ولكن ا ز اصغر من ا ه فنسبة جب ا ط لا جب
ز ه اعظم من نسبة جب ا ط لا جب ز ه وبالابدال نسبة جب ا ط لا جب ا ط اعظم
من نسبة جب ز ه لا جب ز ه فيما سواه نسبة جب ا ح الى جب ا ط اعظم من نسبة جب ت ز
لا جب ه ز فهو المطلوب وبطريقة اخرى لو لم ينازع ما بينه انه لو اشكل الخامس نسبة جب ت
لا جب ا ح اعني زاوية ز لكن ا ت كنسبة جب ا ت لا جب زاوية ز ونسبة جب ه ز لا جب
ا ط اعني زاوية ه ز كنسبة جب ا ه لا جب زاوية ز ولكن ا ت اصغر من ا ه فنسبة جب ا ت
لا جب ا ح اصغر من نسبة جب ه ز لا جب ا ط وايضا نسبة جب ت ز لا جب ا ط اعني جب زاوية
ز ا ه كنسبة جب ا ز لا جب زاوية ه ونسبة جب ز ه لا جب ا ط اعني جب زاوية ز ا ه

جيب لد لا جيب زاوية ه ولد اصغر من لد فنسبة جيب ه د لا جيب طه اصغر من نسبة جيب ه
لا جيب ه ط فنسبة جيب ت د لا جيب ب ا اصغر كثيرا من نسبة جيب د ه لا جيب ه ط بالبسبة
جيب ب ا لا جيب د ت اعظم من نسبة جيب ه ط لا جيب د ه وبالابدال نسبة جيب ا ب لا جيب
ط ه اعظم من نسبة جيب ت د لا جيب ه د وهو المطلوب من اشكال هذه الهيئة ان نسبة القوس
الاقرب من الاعتدال من قسي تلك البروج لا مطالعها الى المستقيم اعظم من نسبة القوس
الابعد من الاعتدال لا مطالعها ايضا فذلك الى ح كل مثلث غير متساوي الساقين ليس



اعظم ساقيه اعظم من زوج وفضلت من قصر ساقيه قوسان واخرجت من اطراف الاقسام على القاعدة
يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على ضلعها من زاوية القاعدة وتمر آخر بعدم على
القاعدة على قوائم فان كانت القوسان من القاعدة اللتان بين القسمين الاولين متساويتين
كانت اللتان بين القسمين القاعدة غير متساويتين واعظمها التي تلي الساق الصغرى وان كانت
اللتان بين القائمة متساويتين كانت اللتان بين القسمين الاولين غير متساويتين واعظمها التي
تلي الساق الكبرى ويعرض ايضا سائر الاعراض المتقدمة على شبه ما مر فليكن المثلث ا ب ج



وا ج اعظم من ا ب وليس اعظم من زوج وفضل من ا ب قوسي ج د د ه ونخرج د ه د ز
على ان يحيط مع القاعدة بزوايا كزاوية ا د نخرج ايضا ج ط د ح د ك على قوائم على القاعدة
فيقع في احد الصدرين خارج المثلث وفي الآخر داخله فنقول فان كانت ا ه ج مساوية
كانت ط ه اصغر من ح ك وان كانت ط ه ح ك متساويتين كانت ا ه اعظم من ج ه ويعرض

سائر ما قد شارك بالجملة يكون نسبة ا ه لا ج اعظم من نسبة ط ه لا ح ك فلان في مثلثات
ا ه ط ه ج ه ح ك واحد هو زوايا القاعدة النظائر متساوية وواحد هو ضلع
وخرجت من نقطة الرأس قسي على القواعد على قوائم يكون نسبة جيب ا ط لا جيب ا ك كنسبة جيب
ه ط لا جيب ه ح وكنسبة جيب ا ه لا جيب ا ج وبالابدال نسبة جيب ا ط لا جيب ه ط
ثم لا جيب ا ه كنسبة جيب ا ك لا جيب ه ح ثم لا جيب ا ج وا ط اعظم من ا ك فان
اعظم من ه ح فان كانت ط ه متساوية لك كان فضل ا ط على ه ح غير مجموع ا ه ط
اعظم من فضل ه ح على ح ك اعني ه ك في الصدرة الاولى وامامه الصدرة الثانية فيكون

مجموع ا ه ط اعظم من مجموع ه ح ح ك فيقع في الصدرتين ا ه اعظم من ه ح واما ان كان ا ه
مساويا لـ ج فقد الصدرة الاولى قريبا ا ه ط والثانيان هما فضل ا ط على ه ح اصغر من
ه ح ح ك اللتان هما فضلا ه ح على ح ك وفي الصدرة الثانية يكون مجموع ا ه ط اصغر من
مجموع ه ح ح ك فيكون لك في الصدرتين ط ه اصغر من ح ك وبالجملة نسبة ا ه لا ج اعظم
من نسبة ط ه لا ح ك وتبين من ذلك مما تقدم ان نسبة ا ه لا ج ايضا اعظم من نسبة ه ج
لا ح ك وذلك ما اردناه اقول من تقرير ايضا نظر لبيان هذا الحكم لنحيط ثم ه ج ه ز
ثم الحادة وليكن نسبة جيب زاوية ثم لا جيب كله كنسبة جيب ت ك لا جيب ا ك وبجعل ثم
مساويا لا ط ونخرج عمود ح ح لا ح فيحدث مثلث ثم ح ح نسبة جيب زاوية ثم لا جيب كله
كنسبة جيب ت ك لا جيب ا ك وجعلنا ثم مساويا لا ط فنسبة جيب ثم ه لا جيب كله

كنسبة ج القائمة لا جيب زاوية م فلذلك يكون ج ج مساوياً لـ ا ط ونقول من م ق
م ف مساوية لـ ا ق و م ح مساوية لـ ا ك فيكون ف ق مساوية لجميع ا ط ا ق في الصورة
الأولى و ف ح مساوية لجميع ج ج ج ل وأما في الصورة الثانية فيكون ف ق فضلاً ما بين
ا ط و ا ق و ح ف فضلاً ما بين ج ج و ج ل ونخرج ف ق ح ح فيكون ق ق مثلث ق ح
ح مثلث ل فضلاً ما بين ج ج ف ق مثلث ق ط فضلاً ما بين ف ق ح ح مثلث ل فنسبة
ف ق لا فضلاً ما بين ج ج ف ق أعظم من نسبة ف ح لا فضلاً ما بين ف ق ح ح لما مر بيانه
فنسبة مجموع ا ق ا ط في الصورة الأولى لا ا ط أعظم من نسبة مجموع ج ج ج ل لا ج ل
بالتفصيل نسبة ا ق لا ا ط أعظم من نسبة ج ج لا ج ل وفي الصورة الثانية نسبة فضلاً ما بين
ا ق ا ط أعظم من نسبة فضلاً ما بين ج ج ج ل وبالتركيب نسبة ا ق لا ا ط أعظم من نسبة
ج ج لا ج ل فبالإبدال نسبة ا ق لا ج ج أعظم من نسبة ا ط لا ج ل ومن الخط قال ومن المشكلة
الثانية لهذا الشكل ان نسبة مطالع القسي المنقلب في الأكر المائلة لا مطالع القسي لا نقطة
الاعتدال فيها أعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الأولى لا تعديل مطالع القسي الأخرى وذلك
اذا جعلنا ا ج من فلك البروج وا ب من معدل النهار و ج ب من الأفق المائل و ج نقطة المنقلب
ونقطة ا في الصورة الأولى رأس الميزان تحت الأرض وفي الصورة الثانية رأس الحمل
فقد وا ب المطالع في الكرة المائلة وا ك المطالع في الكرة المستقيمة و ب ط تعديل النهار
في الأفق و ب د مطالع ج د و ب ط تعديل مطالع ج ب و ب ل تعديل مطالع

فيقع

فيقع ا ه مطالع ما بين ا و ج ه و ط و تعديلها و ج مطالع ما بين ج و ج ج و ل و تعديلها
ونقول ان نسبة ا ه لا ج ج أعظم من نسبة ط و لا و ل وكذلك ايضاً يتبين اذا كانت
زاوية ا أعظم من زاوية ج وزاوية ج أصغر من قائمة وقوس ج ج المنظر ليست بأعظم من ربع و
فصلت من ج ج و مساوية لـ ج ل و ل و اخرجت منها ج ج يحيطان مع ا ب بزوايا متساوية
لزاوية ا وتمر بـ ط و ج ل قائم على القاعدة فانه يعرض ما ذكرنا بعينه ويكون بالجملة نسبة
ا ه لا ج ج أعظم من نسبة ط و لا و ل ومن ذلك ايضاً يتبين ان نسبة ا ه لا ج ج أعظم من نسبة
ج ج لا ج ل وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق انا جعلنا م ج في الشكل المتقدم
مساوياً لا ط وجعلنا نسبة جيب زاوية م لا الجيب كله كنسبة جيب ب ج من مثلث ب ج لا جيب ا ط
فليكن ههنا نسبة جيب زاوية م لا الجيب كله كنسبة جيب ا ط لا جيب ب ط فان ههنا ايضاً
من ا ط فيكون ههنا م ج مثلث ط و ج ج مثل ا ط و م ف مثلث ج و ف ج مثلاً ج و
و م ح مثلث ل و ح ح مثل ج و ف ج مثل ط و ف ح مثل و ل و فضلاً ما بين ج ج
ف ج هو فضلاً ما بين ا ط و فضلاً ما بين ف ج ح ح هو فضلاً ما بين ج ج و ل فبيّن
فيما هناك ان نسبة ط و لا و ل أعظم من نسبة فضلاً ما بين ا ط و لا فضلاً ما بين ج ج و ل
ولان في مثلثي ا ط ج و ج و ل زاويتي ط و ل قائمتان وزاويتي ا ج ج متساويتان وزاوية
ج أصغر من زاوية ج يكون قاعدة ج ج أصغر من قاعدة ا ط فان أصغر من ط و ج ج أصغر
من و ل فنسبة فضلاً ط و لا فضلاً و ل عما ج ج أصغر من نسبة ط و لا و ل فنسبة ا ه لا

في الآفاق الآية اعظم من نسبة ط ح ى الى ى ك فالقسي ومن اشكله ان القسي التي بين الصف الكلي
من المنقلب الى المنقلب نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الآفاق المستقيمة اذا
كانت في المنقلب اعظم من نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الآفاق المستقيمة
اذا كانت في الاعتدال في كل مثلث غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع دائرة

من دائرته وتر في القاعدة في داخل المثلث ليست باصغر من ساق الاصغر وفضلت من اصغر ساقيه
وتر ساق زاوية حدث من اطراف القسي في القاعدة يحيط بها بزوايا متساوية فزاوية المثلث التي
في الساق الاعظم وتر القسي التي يحيط بها بزوايا متساوية فالزاوية التي حدثت من القوس المحدثة
اولا وهي اصغرها فانه يعرض فيه ما تقدم ويكون بالجملة نسب القسي الواقعة بين القسي المحدثة الاقل
اعظم من نسب القسي الواقعة بين القسي المحدثة الآخر ان جعلت المقدمات في جميعها القسي التي في
الساق الاعظم فليكن المثلث ا ب ج وليكن ا ج اعظم من ا ب وليست باعظم من ربع ونخرج من ب
وتر ب د في القاعدة وهي ليست باصغر من ا ب وفضل من ا ج وتر ب ه ونخرج من ا
وتر ا ه ح ط يحيطان بها بزوايا كزاوية ا وتساوي ا ه ح ط يحيطان بها بزوايا كزاوية
ب وتر ب ز فنقول فنسبة ا ح الى ا ط اعظم من نسبة ب ه الى ب د وليكن ا ح زاوية ح فانه
يكون نسبة جيب ا ح الى جيب ا ط كنسبة جيب ب ز الى جيب ب د ونسبة جيب ا ح الى
جيب ا ط كنسبة جيب ب ه الى جيب ب د على ما ذكرنا ويكون نسبة جيب ب ه الى جيب ب د
الى جيب ا ط اعظم من نسبة ب ه الى ب د وذلك ما اردناه اقول انما فرض ا ح في هذا الشكل والذي

يحيط بعده ليس باعظم من ربع لئلا يكون ا ب ا ج هذا وانما يحيط بعده اعظم من ربع ونخرج ا ب
ما ذكرناه ثم على ان يكون ا ه ا ب ا ح ا ط مثل ا ب ا ج ب ز كل واحدة لنظيره ونخرج
ا ح د ه ح ز ح ط ه ح ط مثل ا ب ا ج ب ز ا ح د كل لنظيره والشكل كما في آخر الشكل السابع عشر
فيبين المطلوب كما ذكرنا ومن اشكله في الهيئة ان نسبة مطالع القسي التي في المنقلب الى مطالع القسي التي
في الاعتدال في الآفاق المستقيمة اعظم من نسبة تعديل المطالع القسي الاولى الى تعديل المطالع التي في
الآخر ثم ليكن زاوية ب ا ج ليست بقائمة ونخرج من ج واحدة ج ه ج د ج ز خطا ليست
باصغر من ج ب ليكن ج ه ليست باصغر من ج ب وبين كما مر ان نسبة جيب ا ج الى جيب ا ب
جيب ج ه الى جيب ج ب ونسبة جيب ا ج الى جيب ج ز كنسبة جيب ج ه الى جيب ج د
كنسبة جيب ج ه الى جيب ج ب ونسبة جيب ا ج الى جيب ج ز كنسبة جيب ج د الى جيب ج ب
ج د وتر ج ز ليست باصغر من وتر ج ب وكل واحد من ا ج ا ب ليست باعظم من ربع فيكون
نسبة فضل ما بين ا ج الى ا ب الى فضل ما بين ج ه الى ج ب اعظم من نسبة فضل ما بين ج ب الى ج د
الى فضل ما بين ج ب الى ج ز اعظم من نسبة فضل ما بين ج ب الى ج د الى فضل ما بين ج ب الى ج ز
بين ان نسبة ا ج الى ا ب اعظم من نسبة ج ه الى ج ب وذلك ما اردناه اقول لما ثبت في الشكل
ان نسبة ا ح الى ا ط اعظم من نسبة ب ه الى ب د وذلك ما اردناه اقول لما ثبت في الجزء
المذكور كانت نسبة جيب ا ح الى جيب ا ط كنسبة جيب ب ه الى جيب ب د لكل واحد من النظيرين
لمساواة الزاوية التي في النظيرين منها الجيب ا ح ا ط ب ه ب د كل اثنين لنظيره فاذا جعل هنا نسبة زاوية

ثم لا يجب كل نسبة ر م لا ا م ويكون م ح مثل ا م و م ف مثل ب ح و م ح مثل ا ر و ح ه
ب مثل ر م و ف د مثل ح د و ح ه مثل ر ا ولما تبين في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة
كون نسبة فضل ما بين ا م ب ح و هو فضل ما بين ا م ح د لا فضل ما بين ب ح و ط ا و هو فضل ما بين
ب ط و ا ر اعظم من نسبة فضل ما بين ر م و ح د و هو فضل ما بين ا م ح د لا فضل ما بين ب ح و ط ا و
و هو فضل ما بين ب ط و ا ر اعظم من نسبة فضل ما بين ر م و ح د و هو فضل ما بين ر ح و م د لا فضل
ما بين ح د و ر ا و هو فضل ما بين ح د و ا ر فيكون لذلك نسبة ا ب و هو مجموع الفضل مع م ح
لا ب ط و هو مجموع الفضل مع ح د اعظم من نسبة ر د و هو مجموع الفضل الذي هو نسبة لا ا مع
م ح لا ح د و هو مجموع الفضل الذي مع ح د و ح ر وكذلك ايضا تبين ان نسبة ا ر لا ا ب
اعظم من نسبة ب ط لا ح د وانها اعظم من نسبة ط ا لا ا ب اقول بيان ذلك سهل فانا
ان شئنا صار بالتركيب ثم بالابدال ثم التفصيل ثم الابدال نسبة ا ب لا ب ط كنسبة ر ح
لا ح د وان كانت اصغر صارت نسبة ا ب لا ب ط اصغر من نسبة ر د لا ح د لا فان كانت

الورقة ٣٠

زاوية ا اصغر من قائمة وزاوية ب اعظم من قائمة وا ليست باعظم من ربع دائرة وخرجت ح د و
من ا و ح ه و ا د واخرجت من ب ح د ط واحد شتاع القائمتين زاويتين كزاوية
ب ح و ب د ط واحد شتا زاويتين كزاوية ب ح د نقول فيكون نسبة ر د لا ح د اعظم
من نسبة ح ب لا ب ط ولنخرج اعمدة ح م و ه ر و ر ح كما تقدم فيكون نسبة جيب ا م لا جيب ا ح
كنسبة جيب ا د لا جيب ا ه وكنسبة جيب ا ح لا جيب ا ر ونسبة جيب ا م لا جيب ا ح

ونسبة جيب ا د لا جيب ا ه ونسبة جيب ا ر لا جيب ا ح فيكون لذلك نسبة فضل
ما بين ر و ح و ا د لا فضل ما بين ح و ا ه اعظم من نسبة فضل ما بين ح و ا ر لا فضل
ما بين ح و ا د وهو فضل ما بين ح و ا ر لا فضل ما بين ح و ا ه وهو فضل ما بين ح و ا د
وكذلك نبين ان نسبة ا ر لا ا ب اعظم من نسبة ا ب لا ا ح وان نسبة ا ح لا ا ب اعظم من نسبة ا ب لا ا د
وان نسبة ا د لا ا ب اعظم من نسبة ا ب لا ا ه في شكل هذه الصورة اقول لنفرض
هناك ح ه مثل ا ر و م ف مثل ا د و ه م مثل ا ر و ح ع مثل ا م و ف د مثل ح ع
و ه ر مثل ا ر و ط ثم لنديرها كما دبرنا غيره قال ابرخس وفرشيوس في المجسطي ان
القبر التي في النصف الحامل من المنطقة لا المنطقة نسبة مطالع ما هو اقرب لا المنطقة لا مطالع
ما هو ابعد كلما كان ميل الافق اكثر يكون اعظم في جهة الشمال وبعكس ذلك في النصف الآخر
وهذا الموضع حاصل مدرك بالاحساس عيانا وذيسيرس ذكره كالمرسل المسلمة وذكر انه تقليدا
من غير تحقيق معناه غير قائل انه اصح بعض ما ذهب اليه رسم ثاودوسيوس مذهبا غير قويم ولم
يفصل الخبر بالتيقن ما هو كمن يقف على شيء من كتاب فيقلده مصنفه من غير فهم واستقصاء
وانما يفرض ما لا ناس في الشكل المتقدم ان لا يكون ح د اصغر من ح ب لان زاوية ا ب ح
اذا كانت حادة فقد يكون مع ذلك زاوية ا ح ب حادة وذلك اذا لم يفرض ح د ليس اصغر
من ح ب فلا يستقيم امر النسبة المذكورة ههنا فاذا كانت زاوية ا ب ح حادة وكذلك زاوية
ا ح ب كان الامر واحدا ا ب اذا كانت في كرة عظيمتان احديهما تقع على الاخرى واختلفت

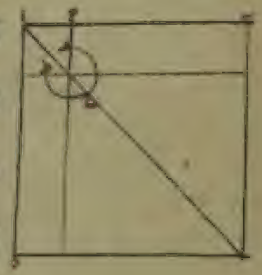
الورقة ٣٠٩

احدهما فقطعتان غير متقابلتين واخرجت عظيمتان تمران بهما وتقعان على الاخرى على قوائم

فان نسبة جب ا بن موضعيها من القطر ثابتة على ما جب ما بين القطبين كنسبة السطح الذي
يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة التي تماس احدى القطبين الآخرين وتوازي الآخر على السطح
الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بالقطبين وتوازيان العظيمة الاخرى فليكن القطبان
ا ب ج د ولنتخيل على ب ج خطوطا غير قوائم وليقع على ا ب ج د دائرتا ه و ز ح
القائمتان على ا ب ج د قوائم فنقول ان نسبة جب ج ح الى جب ه د كنسبة السطح الذي
يحيط به قطر الكرة وقطر مرازية ب ج ه ح الى السطح الذي يحيط به قطر مرازية ب ج ه ح
بتقاطع ه د فنخرج ه د ح ز الى ان يتلاقيا على نقطة ب ج ونخرج منهما دائرة ه ط د ح
فتقع على النقطة التي عليها يتماس عظيمتا ب ج ومرازية ب ج ه ح لتماستهما ولكن من نقطة ا الى
ط يخرج ا ط ه ا ح ا ط ا ح فالمثلثان وزاويتا ا ح ا ط متساويتان فيكون نسبة جب ا ح الى جب ا ط
كنسبة جب ا ب الى جب ا د ومن قطع ه د ط ح نسبة جب ج ح الى جب ه د
من نقطة جب ا ب الى جب ا د ونسبة جب ا ب الى جب ا د كنسبة جب ا ح الى جب ا ط
بل مساوية لنسبة سطح جب ا د الى سطح جب ا ط فنسبة جب ج ح الى جب ه د
نصف قطر الكرة وجب ا ح كنصف قطر مرازية ب ج ه ح يماس ب ج وجب ا ط نصف
قطر دائرة تماس ب ج ه ح وتمران بالقطبين والاقطار هي اطراف ا ح ا د فنسبة الاضعاف
كنسبة الاضعاف فان نسبة جب ج ح الى جب ه د كنسبة سطح قطر الكرة الى قطر دائرة تماس
ب ج وتوازي ب ج ه ح على سطح احد قطري دائرتين تمران بالقطبين وتوازيان ب ج ه ح الا فرد ذلك

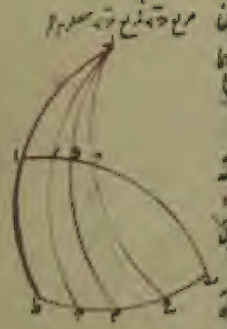
١١ ا ز ا ه قال ما لا تماس قد تبين بذا الحكم في هذا الشكل على غير الوجه الذي وجب له
ثاودوسيوس في المقالة الثالثة في الشكل الحادي عشر منها من كتابه في الاكر اذ هو بين ان
نسبة جب ج ح الى جب ه د اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ب ج وتستعمل ابرخس
بذا الحكم في كتابه في الصناعة الكبرى الذي يقال له الكتاب الجامع والذي تبين بعد هذا انه
جد ايضا استعمل ابرخس ومن تبين نسبة جب ج ح الى جب ه د هي اعظم من نسبة اصغر الى
قال ابرخس ثاودوسيوس في الاكر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثالثة ان نسبة جب
ج ح الى جب ه د اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر المرازية فلا يخرج على العادة فاذن بين ما لا تماس
ان نسبة جب ج ح الى جب ه د اصغر من تلك النسبة وقد يكون نسبة اعظم من نسبة
جب ج ح الى جب ه د واعظم من نسبة وتماس ج ح الى تماس ه د ونسبة البعد منها فعلى
ان نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدائرة اعظم من نسبة الجيب الى ما يخرج منها اعظم من نسبة القوس
فليكن دائرة ا ب ج د ونخرج ا ب ا د فيكون ب ج قطبا لها ونخرج ه د ح ز على ان يكون
جب ز ه د وسطا في النسبة بين جب ط د ا د فيكون قطر الدائرة التي تمر بالقطبين
وتربط مناسبا لقطر الكرة ومناسبا لقطر الدائرة التي تماس دائرة ا ب ج فيما جعلنا من
الفصل بين ز ه ب ح ب ح وذلك لان في قطع ه د ط ح نسبة جب م ط الى جب ا ح
من نقطة من نسبة جب م ه الى جب ا د ومن نسبة جب م ط الى جب ا ح ا ح ا د
متساويتان فلذلك يكون نسبة جب م ط الى جب ا د كنسبة جب م ه الى جب ا ح

الى كنسبة جيب ر ز الى جيب ر ا ولان نسبة مثلثي ز ا ت م ا ب ز متساويتان
وزاويتي ا م ا متساويتان يكون نسبة جيب ز ط الى جيب ز ا كنسبة جيب ت ز الى جيب ت م
وت ا ت ط ربعان فم ط مساو لـ ت ز وز ا مساو لـ ت م ولان نسبة مربع جيب ا ط
الى مربع جيب ز ط كنسبة جيب م ز الى نصف قطر الكرة الى جيب ز ا الى نصف قطر الدائرة
المحيطة لات والقطران معلومان يكون مربع جيب ز ط الى جيب ز ط معلوما ولان نسبة جيب ط ز
الى جيب ز ا كنسبة مربع جيب م ز الى جيب مربع ز ط الى كنسبة مربع جيب م ط الى مربع جيب ز ا
كان بالتركيب والقلب نسبة مجموع ط ز ز ا الى فضل جيب ط ز الى جيب ز ا كنسبة مجموع مربعي
جيبي م ط ط ز الى مربع نصف قطر الكرة الى فضل مربع جيب م ط الى مربع جيب ط ز ا لكن
جيب ط ز نصف قطر الكرة و ز ا نصف قطر الدائرة المحيطة لات ومربع نصف قطر
الكرة معلوم يكون فضل مربع جيب م ط الى مربع جيب ط ز ا معلوما وكان مربعاهما معلومين
فهما معلومان وفضل احدهما على الآخر معلوم ومن فضلات ت ز على ات م اقول انا بيانه
كيفية انه كيف يخرج ز ط على الوجه المذكور فهو لنجعل فيما بين نصف قطر الكرة وجيب ا
خط مستقيم مناسب لهما ونقسمه من القطر المار بنقطة ز من طرف ز بقدر ز ه ونخرج
من الطرف الآخر عمودا على ذلك القطر في سطح دائرة ه م فنقع على نقطة ز فهما مفروضة
وهذا ما وعدت بيانه اذا مشكل به من هذه المقالة ولنقسم هذه القوس بالمتوسطة ونخرج
فيما بعد طرف آخر مما يتعلق بهذه القوس وما يحوجنا في سائر التفسير من شأنه قال انا



بيانه

بيان انه لما كانت نسبة جيب م ز الى جيب ط ز كنسبة جيب ت ز الى جيب ت م
وت ا ط ربعان كانت م ز ت ز متساويين وكذلك ط ز ات م وقد ذكرنا في اول الشكل
الخامس عشر من هذه المقالة وانا بيان انه اذا كان فضل مربع جيب م ز على مربع جيب ط ز
معلوما ومربعاهما معلومين فهما معلومان والفضل بينهما فهكذا ليكن ات مساويا لـ ط ز
وا ح لـ ط ز وح ز مربع ا ح وب ز مربع ات وتمم الشكل فلانا ان استخرجنا من مربعي
ح ز ت ز ع م ز ع ط ومربع الفضل بينهما بقدر ضعف ز ا وات معلومان وهو لا الفضل
وهذه الشكل وخرجت فضل ت ز على ات م اعظم من فضل كل واحد من ح ز على ا ط
وفرض ز ه من جيب ز ط ونخرج ز ه ز ح ز ه ح فضلة جيب م ز على جيب ط ز وكنسبة
سطح جيب ط ز في جيب ز ا الى مربع جيب ز ط يكون سطح جيب ز ح في جيب ز ه الى
مربع جيب ز ح لكن ز ا اصغر من ز ح يكون ز ا اصغر من ز ه و ز ح اصغر من ز ه و ز ح من ز ه
فجميع جيب ز ح اعظم من سطح جيب ز ح في جيب ز ه ولذلك يكون جيب م ز اعظم
من جيب ط ز وجيب م ز اعظم من جيب ز ه وبمثل بيان انا نجد م ز اصغر من ز ح وانا نريد على
اعظم المقدارين اصغر الآخرين وعلى اصغرهما اعظم الآخرين او ننقص من اعظم المقدارين
اعظم الآخرين ومن اصغرهما اصغر الآخرين لشرط ان لا يصير الحاصل من الاعظم اصغر من
الحاصل من الاصغر كان الفضل بين المقدارين اعظم من الفضل بين الحاصلين فلذلك
يكون فضلات ت ز على ات م اعظم من فضلات ت ز على ات ح وفضلات ت ز على ات ح فانا



فصل ب ج ح ط الذين فصلهما وتس د هم اعظم من الفصل بين كل وتين فصلتهما
القسي الخارجة عن د عن جنبتي نقطة ه وينظر فائدة هذا الشكل في احوال التفاضل بين
قسي السوار وقسي المطالع في الافق المستقيم والتفاضل بين ميول السوار وهذا مثله
بنية الفلك وغير ذلك وعند ه يصير ب ت ح ح ويصير د ه د ه ه ح ح ط ح ح
ليس باعظم من ح ح ولكن ح ح اولا اعظم من د ه لقول فنسبة ح ح الى ه ه اصغر
من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة د موازية لدائرة ب ت ه وذلك لانا
في قطاع ب ت ه د ه نسبة جيب ح ح الى جيب د ه مركبة من نسبة جيب ح ح الى جيب ب ت
ومن نسبة جيب ب ت الى جيب د ه وهي ب ت اصغر من د ه فنسبة جيب ح ح الى جيب د ه
كنسبة جيب ح ح الى جيب اعظم من جيب د ه ونسبة جيب ح ح الى جيب اعظم من جيب د ه
اصغر من نسبة جيب ح ح الى جيب د ه فنسبة جيب ح ح الى جيب د ه اصغر من نسبة
ح ح الى جيب د ه التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة مرت بنقطة د موازية لدائرة ب ت ه
ويكون لذلك نسبة ح ح الى د ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة د وذلك
لان د ه ح ح وان ح ح اصغر من ح ح اقول كما كان في النسبة المركبة من نسبتين
احدى النسبتين نسبة المساواة بان يكون مقدماها مساويا لتاليهما كانت المركبة مساوية
لنسبة الاخرى كذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين اعظم من تاليهما كانت المركبة اعظم
من النسبة الاخرى مثلا وكان مقدماها اصغر من تاليهما كانت المركبة اصغر من نسبة الاخرى

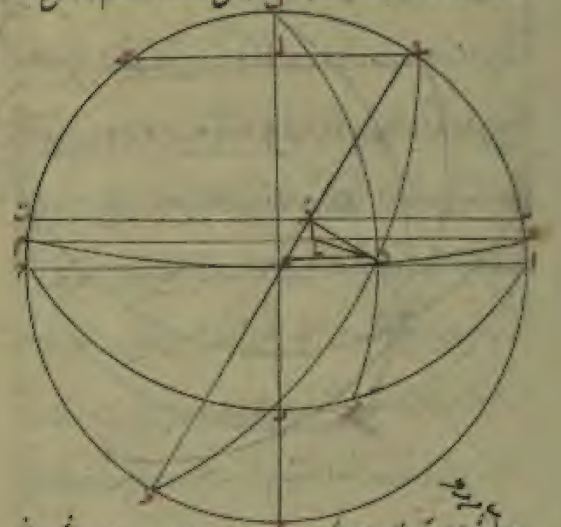
الطريق الاول

واذا كانت المركبة اصغر من النسبة فان اصغر مما هي عليه كانت نسبة جيب ح ح الى
جيب د ه المركبة اصغر من نسبة ح ح الى د ه التي هي من احدى النسبتين الفيتين كان التاليف
منهما ايضا انما قال في آخر الكلام وذلك ان د ه ح ح وان ح ح اصغر من ح ح فان
وكان اعظم من ح ح وجيب اصغر من جيب د ه وكان ح ح اصغر من ح ح او لم يكن لم يجب ان
ح ح اعظم من د ه وهو غلط فالقول قال واعلم نسبة جيب ح ح الى جيب د ه كنسبة سطح
قطر الكرة الى قطر دائرة المحاذية لدائرة ب ت ه المارة بنقطة د المواز لدائرة ب ت ه وسطح قطر الدائرتين
المتوازيتين بنقطتي د ه المواز لدائرة ب ت ه لما مر لقول فنسبة ح ح الى د ه اعظم من
نسبة جيب ح ح الى جيب د ه لكن ح ح اعظم من د ه فان نسبة ح ح الى د ه اعظم من
النسبة المذكورة وقد تبين ان ان نسبة ح ح الى د ه اذا كانت ح ح اعظم من د ه يكون
اعظم من نسبة اصغر من النسبة واذا كانت ح ح اصغر من د ه اصغر من النسبة اقول في بيانها
ان نسبة وتس ح ح الى وتس د ه اعظم من نسبة جيبهما اذا كان وتس ح ح اعظم من وتس د ه
لكن وتس ح ح اعظم وان اصغر وه مركز الدائرة وخطوط ه ا ه ب ه ت ه د ه ح ح
ح ح ان مخرجة الى ز فنسبة وتس ب ت الى وتس ح ح اعني قطاع ب ت ه الى قطاع ح ه ا اعظم
من نسبة مثلث ب ت ه الى مثلث ح ه د اعني مثلث ح ه ح الى مثلث ح ه د وبالتركيب نسبة وتس
ب ت الى وتس ح ح اعظم من نسبة ب ت الى جيب وتس ح ح الى جيب وتس د ه فان
نسبة وتس ب ت الى وتس ح ح اصغر من نسبة جيبهما واقول ايضا الحاصل

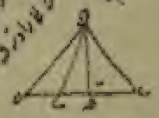
من هذه الدائرة على ان نسبة جيب جج الى جيب زه كنسبة سطح قطر الكرة الى سطح دائرة
الدائرة المحيطة بالسطح فقطر المتوازيين المماسين بقطبي زه وهو ما اثبتناه اولا ما اردنا
وان نسبة جج الى زه اعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة على ما اثبتناه اولا
وما وردنا بسبيله واعظم من نسبة جيبها بشرط ان يكون جج اعظم من زه اليس نسبة احدهما
الى الآخر وهذا هو المراد من قوله فضل بين اولى من نسبة جج الى زه اذا كانت جج اعظم من زه يكون
اعظم من نسبة واصغر من نسبة قال الامير ابو نصر لم يجب من كون نسبة جيب
جب الى جيب دز اعظم من نسبة جج الى جيب زه كما بين في الشكل واحده فقط كون نسبة
قوس جج الى قوس زه اصغر من نسبة جيب جب الى جيب دز لكنه يكون لذلك نسبة جج
الى زه اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة بل على الاستيناف على ما اورده اذ وردنا بسبيله
فان ما لا ناموس لم يبين الا كون نسبة جيب جج الى جيب زه اقل من تلك النسبة ولكن
لا يدل على ما بينه ثاودوسيوس انما بين ان نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المذكورة اعظم
من نسبة قوس ب ج الى قوس ز ه على تقدير كون ب ز ب ج ز ه بين وهذا اجتمع لا بيان
ولكن على تقدير كونها اصغر من زه بين فليس بيان ولكن نعيد من شكل ثاودوسيوس وانه
اب ه ز ا د ج ز ه با تقاطع ز ا ج ط وليكن كل واحد من ج ز ا ط من مركز ج ز ه
ج ز ه ما فوق على دائرة ا ب ه ز ونخرج قوس ب ه ونخرج ج ز ه مرارا بالنقطة ه
ونخرج من ز عمود ز ه على قطر ج ه ما في سطح دائرة ج ز ه المائلة على جهة ا ب ونخرج

كما ربما ثاودوسيوس

من ز عمود ز ح على سطح ا ب ج د ونصل ح ج فيكون زاوية ز ح ج قائمة فلا دائرة
ج ز ح ط ولكن زاوية ج ز ه قائمة لما سبق ونخرج في سطح ا ب ج د ه ح ج م ز د ت
صوابه ويكون
مرارا بين لا ه فيما قطر امرارا بين لدائرة ا ز ه ومرارا بين ح م قرب نقطة ح من زاوية ح د ج
ونصل ف ح د ح ونصل ح ف ح فيكون بدل قطاع ز ح ت ه المقدم ههنا قطاع ز ا ت



وهو المشبه بجزء ح بنظيره ما ك ود ح بنظيره ز ولان الفرق في هذا الشكل هو ان
ح ح اعظم من ز فيكون زاوية ز ف ح اعظم من زاوية ز ه ح فلكن زاوية ز ح ج
ه ز ه قائمتين وزاوية ز ف ح اعظم من زاوية ز ه ح ز ه اقل من ز ف ح فيكونا مثلثين
ز ف ح اقل من ز ف ح ونصل ز ح مثل ز ح ونصل ز ح فلان ز ا مثل ز ح ز ح
ز ح زاوية ز ح ح قائمتان وضلعا ز ح ز ح متساويان فيكون زاوية ز ح ح اعظم من



١٤٨

فنسبة قج الى جد اعظم كثير النسبة زاوية قدج الى زاوية جده قد

فنسبة ده الى ده اعظم كبرا من نسبة زاوية دقج الى زاوية قده قد ولان زاوية

ده قد قائمة يكون زاوية شده قد منفرجة ويكون شد قد اصغر من قج ونسبة ده الى

نسبة قج الى جد اقرب نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المحايثة لدائرة ط ج فان نسبة

قج الى جد اعظم من نسبة ده الى قد اقرب اعظم من نسبة زاوية قده الى قد اقرب من اعظم

من زاوية دقج الى زاوية ده قد عمر نسبة وس حا الى وس قج وهو المطلوب وانما قلنا

ان كون قج عمودا على سطح اب جد وكون قد عمودا على خط جد يوجب كون زاوية

ده قد قائمة لانا اذا اعتبرنا نقطة ث على ده كيف اتفق ووصلنا دث ث قد

كان مربع دث المساوي لمربعي دقج ث كمربعي ث قد قد ومربع قد كمربعي قج

ده قد فمربعا دقج ث كمربعات قج ج ث قد فاذا اسقطنا مربع قج المشترك

بقي مربع ث كمربعي ده قد وث فزاوية دقد ث بل زاوية ده قد قائمة وانما قلنا ان

كون زاوية دقج ده قد قائمتين وكون زاوية دقج اعظم من زاوية ده قد

اطول من دقد يوجب كون قده اطول من قج لانا اذا اخذنا على ده زاوية ده قد

كزاوية دقج واخرجنا قد الى د صار مثلث قدج ده قد متشابهين فنسبة ده

الذي هو اطول من قده الذي هو اطول من قد الى نسبة دقد الى قج قده اطول

كبرا من قج وانما قلنا ان يخرج شد قج الذي زاوية شد قج منه منفرجة يكون

شد قد اصغر من قج لان العمود الخارج من قد الى قج يقع فيما بين نقطتي قج ويكون

شد قد مساويا لما بين قد وتلك النقطة فيكون اصغر مما بين قج وقد اذا تقرر هذا تقرر

ان نسبة قج الى جد اقرب نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المرارية لدائرة ط ج

المحايثة لدائرة ب ج في الشكل المتقدم بل نسبة جب الى جد اعظم من نسبة

وس حا الى وس قج في هذا الشكل بل من نسبة وس حا الى وس قج في الشكل المتقدم

ولكن وس قج اصغر من وس ده فيكون نسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة

المحايثة لـ ب ج اصغر من السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بقطري ده وز لان

ب ج كخط على نسبة جب الى جد اعظم من نسبة جب الى ده ونقول ان نسبة قج الى ده يكون اعظم

من نسبة قطر الدائرة المحايثة لـ ب ج الى قطر الدائرة المارة بنقطة ج واصغر من نسبة سطح

لـ ب ج
٣/١٢

الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ ت ز لا سطح قطر الدائرتين المارتين بنقطتي ز ه فلنخرج
من ز ز و من ه ه م ز ز ه اخرجا يكون بكل واحد من سطح جب ز ز ه جب ز ز و سطح
جب ه ز في جب ز ه مساويا والسطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسة لـ ت
المارة بـ ت ز فيقع نقطة ز فيما بين نقطتي ز ه ومن اجل ان السطوح المذكورة غير سطح
جب ه ز في جب ز ه وجب ز ز في جب ز ه وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة
لـ ت ز يكون قوس ح ه مساوية لقوس ز ز ومن اجل ما عليه هذه الصورة تبين لنا ايضا
في الخطوط المستقيمة ان قوس ز ه مساوية لاصغر قوسي ح م ح ه ولكنها اعظم من قوس
ه ز اذن مساوية لقوس ح م ويكون لذلك قوس ز ه مساوية لقوس ح ه وح م
كما لقد ز كما وجدنا له وانا قد بينا فيما تقدم ان نسبة م ه الى ه ز اصغر من قطر الكرة في
ه ز ونسبة نسبة جب ه ز في قطر الدائرة المماسة لدائرتي ت ز المرارتين لـ ت ز لذلك
يكون نسبة ز ه الى ح ه اصغر من النسبة المذكورة اعني من نسبة جب ه ز في قطر الدائرة المماسة
لـ ت ز لا قطر الدائرة المارة بنقطة ز وايضا فان قوس ح ه اصغر من قوس ز ه يكون نسبة
قوس ح ه الى قوس ز ه اصغر من نسبة جب قوس ح ه الى جب قوس ز ه فيكون اذن اصغر من
نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لدائرتي ت ز المارتين بالنقطتين
بنقطتي ز ه احداهما الاخرى ضد ما تبين اذن ههنا ايضا ان نسبة ح ه الى ه ز من النسبة
اعظم ومن النسبة التي هي في الدائرة يكون لها ايضا نسبة الاصغر الى الاعظم وقد تبين خلافها

ه ز اصغر من قطر الدائرة المماسة

اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة غير نقطة ز وكانت نسبة ح ه الى ه ز اصغر من نسبة
الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ت ز ويمر بزاوية ت ز واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المارة بنقطة ز المرارتين لـ ت ز وانه اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة فيما بين نقطتي ز
مثل نقطة ك فان قوسي ز ك ك ه ان كانتا متساويتين كانت نسبة ح ه الى ه ز اصغر واعظم
من النسبتين المذكورتين على مثل ما مر وصفه وان كانت قوسا ز ك ك ه غير متساويتين
كانت نسبة ح ه ايضا الى ه ز اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لـ ت ز واعظم
من نسبة قطر الدائرة الكرة الى قطر الدائرة المارة بالبعد نقطتي ز ه عن نقطة ك المرارتين
لـ ت ز وذلك ما اردناه اقول لما كان الضلع المربع الذي يحيط بقطر الكرة في سطح قطر
الدائرة المماسة لـ ت ز مساويا لقوس واحدة من القسي المحيطة بقوس المتوسطة وجب
ان يكون كل قوسين سطح جب احدهما في الآخر مساويا لذلك السطح واحدة من قسي
القوس ووجود مثل ما بين القوسين ان نصف سطح جب ز ك في جب ز ك خطا
اطول من جب ز واقصر من جب ز ك لحدث فرض اطول منه فيكون الاقصر جب قوس يقع
فيما بين ح ه مثل ز ه والاطول جب قوس يقع فيما بين ت ح مثل ز ه ويكون ح ه اصغر
من ز ه يجب ان يكون النقطة المتوسطة خارجة عما بين ز ه بل يكون اما على نقطة ز او خارجة
في جهة ز ويحتمل ان يكون فيما بين ز ه لكن على ز ه اقرب منها الى ه وعلى التقدير الاول لا يقع
قوس ز ك التي هي قوسه ز ك بل يقع خارجا في جهة ز وعلى التقدير الثاني يقع فاذن قوله

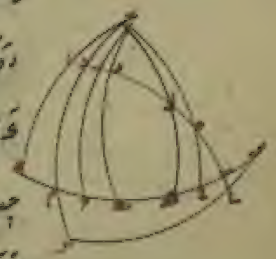
فيقع نقطة له فيما بين بعضها على الاطلاق غير صحيح وايضا مركز فيه ز ح ط ي الاربعة
على النقطة المذكورة لا يجب وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ز ح الا اذا كانت نقطة الربع
معينة وكانت القسي الاربعة لا يتعذر ذلك الربع وبيان ذلك ان الربعين اذا تقاطعا
نصف الدور حتى صارت ح ت ز نصف دائرتين متقاطعتين حصل في كل ربع نقطة
متوسطة وانقسم كل نصف اربعة اقسام قسمان منها عليان نقطتا التقاطع وقسمان
يتوسطهما نقطة الربع واذا اخرج من القطب اربعة قسي لا قسم واحد مثلا على القسم الذي
بين تقاطعات والنقطة المتوسطة الاولى التي في الربع الاول المرتبات وقعت اربعة اخرى
قائمة فيما بين النقطة المتوسطة الاولى ونقطة الربع في هذا الربع يكون الاربعة الاولى قرائن
هذه الاربعة بالصفة المذكورة والنقطة المتوسطة الاولى يتوسط بين الاربعتين على السواء
ويقع اربعة اخرى ايضا في القسم الثالث الذي تحت نقطة الربع من الجانب الآخر ويكون هذه الاربعة
ايضا قرائن الاربعة الاولى لكونها متساوية الجيوب مع الاربعة الثانية النظير مع النظير لكون كل
نظيرين كنصف دائرة ولا يكون النقطة المتوسطة الاولى بين باقي الاربعتين على السواء
بل يكون الى الاربعة الاولى اقرب ويقع اربعة اخرى اربعة في القسم الباقي الذي في التقاطع
الثاني ويكون هذه قرائن الاربعتين المتوسطتين كقرائن الاربعة الاولى ولا يكون لمتوسط الاربعة
الاربعة الماخوذة التي في القسم ه ه د د ه ح فيما في القسم الاول ولا في الرابع
ولا يجب منها في احدهما اذا كانت الجميع في الاقسام الثلثة ما خلا القسم الاول وكانت

النقطة المتوسطة المعتبرة من الاولى كانت الاربعة خارجة من النقطة المتوسطة في جانب
ح وان كانت ثم منها خارجة واحدة من الاربعة الاولى كانت المتوسطة فيما بين بعضها له
وان كانت ثمانية من القسم الاول واثنان من القسم الثاني او الثالث كانت بين بعضها له
ولا يمكن ان يكون بين ز ح لان قوس ا د ز د لا تحويان تلك النقطة واذا تقرر ذلك فيجب ان
يكون نقطتا التربيع والربع متعينين والقسي الاربعة في ربع واحد ثمانية في القسم الآخر حتى
يقع ما وجب اليها اما وصل في هذا الموضع قوله ومن اجل ذلك ربع المنطقة المذكورة مع جيب
ما جيب ز ه مع جيب ا د ز ح مع جيب ز ح مع قطر الكرة في قطر الدائرة المحيطة بالكرة
وتسع ه جيبا بالقوس ه ا اوك هذا يشير الى وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ز
وليس كل ربعين يقعان من غير النقطتين المتوسطتين على التساوي وذلك لم يثبت عيار
لان القوسين اللتين يحيطهما ربع فيه قد يثبت التشابه في الجيوب وذلك لا يقتضي
التساوي في القسي ولان الجيوب الاجزاء آخر والمعد للنقطة الذي يوجد ان ثم ربعين
يقع ز ا ولكن القوس المتوسطة ز و ح فيتعين اذا كان مع جيب ز ه جيب ز ح
مثل مع جيب ز ح وكانت نسبة جيب ا ز الى جيب ز ح كنسبة جيب ز ه الى جيب ز ا و
ذلك لانها على نسبة جيب القائمة الى جيب زاوية ز وقوله فلا يكون قوس اخرى نسبة ربعين
بعضها قوس يحيط من نقطة ز ا ربعين ك ط مثل قوس ز ه ك ط يكون نسبة جيبها كنسبة
وذلك لان الك بتقدير تساوي زاويتي ز ا ي قوس ز ه ا و قوس ز ح ي ز ط واذا لم يكن

قوسان اخريان على هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوي قوسين ثم
فوجب ان يكون قوسا ه ط متساويتين على تقدير كون جيب ز ح وبطلان النسبة
جس ز ح وهذا البيان وان كان على طريق الخلف لكنه لما كان مرتبا على المقدمات
اورده هنا وبمثله يعلم تساوي قوسي ز ح م وقوسي ا ح ح د وقوسي ز ح ح د
ح ي ولا يرتاب الفطرة في هذه المطالب طريقة اخرى سنذكرها قوله ومن اجل ما عليه هذه الصورة
تبين كما تبين في الخطوط المستقيمة ان قوسي ا ه مساوية لقوسي ح م ح ي لكنهما اعظم من
قوس ا ي لان مساوية لقوس ه م اقول حين بالخطوط المستقيمة الجيوب فان تساوي
القسيين يعلم من تساويهما ومن عدم احتمال المنكر كون الجيوب الجيبين كنصف دائرة وانما حكم
اذ لا في ظاهر الحال غير ما يقتضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسطة يقع فيما بين القصوى
والمنتصف ايضا بسقط ل فيضر ذلك انما يكون اما فيما بين ه ل او فيما بين ل ز وعلى التقدير
الاول يكون ه ل مساوية لـ ا ه وعلى التقدير الثاني يكون مساوية لـ ط م وقد وقع في نسخة
الاصل ان ه ز اصغر من ه ح فلم يحتمل ان يكون فيما بين ه ل وتبين كونها فيما بين ل ز وقصر
ذلك كون ه ل مساوية لـ ط م وهذه النسبة غير نسبة نظير الكرة لا جيب ز ح كنسبة جيب ز د
لا خط دائرة الملاقية لدائرة ه ط والموازية لدائرة ب ط اقول وانما لزم من تساوي
مربع نظير الكرة في خط دائرة الملاقية ب ط ومربع جيب ز ح في جيب ز ه وانما نظر الاكبر
ابو نصر بن عراق في بيان هذه المطالب وهي حسنة غير مبنية على الخلف فلنقدم لبيانها مقدمة

هيرانس

هيرانس نقول كل زاوية مثل زاوية ه ح ي في هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل م ح والنحو في ح م
ح ت لا تمام الربعين وترسم على قطب ح وبعد الربع قوس ه ي ويخرجهما الى
غاية ط ت على ح ه فيكون ح ه م ربعا وكذلك ح ه ي ونخرج ا ح ت لا ح ي فيكون ي ا ه قدر زاوية
ح ه وهي تمام ح ي الذي هو ميل قوس ت ح فيكون زاوية ح ه ا قائمة وت ح مساوية لم ط
فيكون ح ه م ت قائمتين فاذن تمام زاوية ح ه تمام ميل قوس م ح وكذلك الحكم في كل
زاوية يحدث في ربع آت من قوس يخرج من القطب اليه واذا تقرر ذلك فاذا اخرجنا
مثل م ح واخرجنا قوس ز ح كان في مثلث ح ي ت ح ه زاويتان قائمتين و
زاويتا ب متساويتين وهو تربيت ح ه متساويين فيكون ميل ح ه مثل ح ي ويكون
زاوية ح ه مساوية لقوس ز ح وبمثل بيان ان زاوية ه يكون مساوية لـ ز ح وزاوية
ل لـ ز ح وزاوية ح لـ ز ح وقد ثبت فيما مر ان زاوية ح مثل ز ح ولكن نسبة ت ه في
كنسبة جيب زاوية ح القائمة لا جيب زاوية ه اعني قوس ز ح ونسبة جيب م ح لا جيب
كنسبة جيب م ز الربع وهو جيب القائمة لا جيب ز ح ايضا يكون نسبة جيب ت ه لا
جيب ه ح كنسبة جيب م ح لا جيب ح ا وايضا نسبة جيب ي ح لا جيب ح ا كنسبة
جيب زاوية ل لا جيب ز ح ونسبة جيب ز ح لا جيب ح م كنسبة جيب ت ز
اعني زاوية ل لا زاوية ح اعني جيب ز ح ونسبة جيب ي ح لا جيب ح ا كنسبة جيب ح
لا جيب ح م وكذلك نبين ان نسبة جيب ز ح لا جيب ح ا كنسبة جيب ح ز لا جيب



ح ح وايضا لكون زوايا ه ز ح ح مساوية لتغير ه ط ز ح ز ح ز ه كانت
في المساواة نسب الزوايا كنسب القسي على التداول النظير النظير ولكون نسبة جيب ز ه الى جيب
ز ح كنسبة جيب زاوية ز ح الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ز ح الى جيب ط ز كنسبة جيب زاوية
ط ز الى جيب ز ه الى جيب زاوية ز ح الى جيب ز ح بل كنسبة جيب ز ه الى جيب ز ح فاذن
جيب ز ح وسطا بالنسبة بين جيبي ز ه ز ط وكذلك يبين انه وسطا بالنسبة بين جيبي ز ك
ز ح فاذن سطح جيبي ز ه ز ط وسطح جيبي ز ك ز ح كل واحد منهما يساوي مربع جيب ز ح وايضا
لسطح قطر الكرة في سطح دائرة الملاقاة لت اذ ذلك ما اردناه وهذا آخر الكتاب بحسب النسخة
التي ارتضاها بالحرة وبحسب نسخة ابن عراق وجدت هذا الموضع في النسخة التي ارتضاها
بالسراو وكذا وانه قد شاهده الشيخ ابو نصر ابن عراق وخلفنا ان تقل م ط على م ك غير تفاوت ق
على م ت معلوم اقول وذلك من الشكل الذي كان فيه ت آ ت ط وجيب ت آ
نصف قطر الدائرة الملاقية لت آ وجيب ز ح وسطا بالنسبة بين ز ه ز ط اظهر بين ان نسبة

جيب ح ز ه اعظم من نسبة جيب ح ز ط وقد تبين ان نسبة جيب ح ز ه الى جيب ز ه
كنسبة مربع جيب ز ه الى سطح جيب ز ه في جيب ز ح وقد تبين ان ز ه اعظم من ز ط و
من ز ح و ز ح من ز ط فسطح جيب ز ه في ز ح اعظم من مربع جيب ز ح واصغر من مربع جيب ز ه
ونسبة مربع جيب ز ه الى مربع جيب ز ح اعظم من نسبة سطح جيب ز ه في جيب ز ح
نسبة جيب ح ز ه الى جيب ز ه اصغر من نسبة مربع جيب ز ه الى مربع جيب ز ح وايضا نسبة

مربع جيب ز ه الى مربع جيب ز ح اصغر من نسبة سطح جيب ز ه في جيب ز ح الى مربع جيب ز ح ونسبة
جيب ح ز ه الى جيب ز ه اعظم من نسبة مربع جيب ز ه الى سطح جيب ز ه في جيب ز ح واصغر من نسبة
مربع جيب ز ه الى مربع جيب ز ح فقد تبين ان نسبة جيب ح ز ه الى جيب ز ه اعظم من نسبة ما هو اصغر من نسبة
ما وكانت كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ولكننا نجد بهذا الطريق ان نبين ذلك
متى كانت نسبة من هو اعظم اعظم ومتى كانت ت ز ضلع مربع آ و ت ه ضلع مربع و و ز
ما اردناه اقول وقد تبين ان نسبة جيب ح ز ه الى جيب ز ه كنسبة سطح قطر الكرة في سطح
دائرة الملاقية الى مربع ز ه في سطح قطر مزاوي ز ه الذي هو اعظم من مربع ز و واصغر
من ز ه فلذلك فان نسبة جيب ح ز ه الى جيب ز ه اعظم من نسبة ز ه واصغر
من مربع ز ه الى مربع ز و وليس اذا كانت نسبة جيب ح ز ه الى جيب ز ه اعظم من نسبة مجهول
ان يكون نسبة قوس ح ز ه الى قوس ز ه اعظم منها فان نسبة القوس الى القوس هما اصغر من
نسبة الجيب الى الجيب والذي اراده في صدر الشكل نسبة القوس الى القوس بالنسبة الجيبين قوله في آخر
الكلام ومتى كانت ت ز ضلع مربع آ و ت ه ضلع مربع و و اقول الحق ان التصحيف والغلط
كانت متى كانت ز ح ضلع مربع آ و ز ه ضلع مربع فان الكلام في هذا الشكل لم يتعلق بجيب
وبيت ه وهذا آخر الكتاب وقد فرغت من تصحيح مسائله وتحرير مطالبه في الحادي والعشرين شعبان
سنة ٦٤٣ من الهجرة المنيرة وقد فرغت من كتابته في ٢٥ شهر محرم الحرام سنة ١٢٥٢ من الهجرة المنيرة المصطفوية

٢٢٢٢٢
٢٢٥٢
٢٢٢

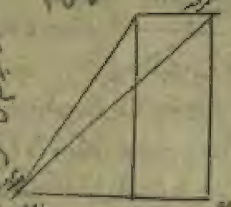
ق اس ه

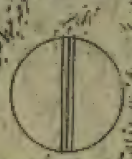
قال الفقير عبد الصمد الحاج رحمه الله ارسله ولده الشيخ الحبيب جمال الدين محمد الحاج
ايها الولد المؤيد بالاكرام والاعزاز المرفق في حل الجمانات والالغاز خبرنا عن اسم آخره
اوله آخر الحروف وآخر ثانيه بهذا الوصف موصوف قطعا آخره متواخيان وقطعا اوله
متعانقان لو لا ثالثه لصار الاسم مرفعا ولو لا ثانيه لصار الفعل طرفا ولو لا رابعه لصار الحرف
من التباسات ولو لا رابعه لم يخل رابع القبائل بعض منه ناقص وبعض الآخر نصف ناقص
طرفا اوله فعل امر بجوابين وطرفا ثانيه ما نبت من قوله تعالى ان نقص ربعه من ربعه تبرز ربعه
وان زيد ربعه صار ربعه صدره وعلوه قلب العاشق وثانيه علوه قلب المنافق
لو لا رابعه لم تميز القبيلة من القابلة ولم يعرف البنات عن عقد الفاعلية بعضه في العين
بعضه في البصار يكون وبعض آخره يتبرى المقام وبعض آخره منبع الكلام والسلم
من الشيخ البهائي بسيد واحد وتهاني ومن البدر العلوم الشيخ زين الدين الحر اوطا
الاقصار اثنى عشر الفصل عدم الحروف المنفصلة من الاسم وصعده اما الاخال مراده
لو لا ثبت اوله لصار السيف بالكرم موصوفا والثاني كان يغير مولاه الوجه موصوفا ولو لا رابعه
واشتهرت الماهية بالوجود ولم تميز الاسد من الجود وعدم ثانيه لم يكن جمع الثمر ثمارا
وصارت قرية الزنى حمارا ولو عدم رابعه لم يكن الضب في الجسد والسبب لست السكين تاقبا
والكسد ولصارت الثمرة بعض الازهار ولم تميز الكثير من بعض الثمار اوله بالعرض
وآخره بالشام وبشيء رابعه تم الايمان والاسلام وثبت ثالثه بتبيين السؤال وبثانيه
ثانيه شهر الصيد والقال والحركة مع الخروج المنعال

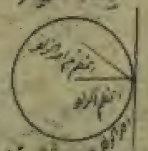
ل ا ب

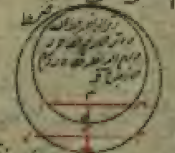
يا شعر ورجاء يا ومن بنة الفداء ين اقتدا يا خدا نه طلال جاءت وجعفر انه فداك بنتم عرشك
الاخبار عن اسم اصفاء لطائف الاركان وهذا اجوانه عرف ابراب الجنان بذكره وسع الله الملك
المعاني اوله بصيرة الموقات وثانيه ثانيا اسم الذات وآخره اول مراتب العرفات بحصر
الاعيان بالزبر والجهات اول افراده رئيس العرب والعجم وآخر اجزائه مساوي للكلم الاعظم
بالاستقلال موصوف ومتساوي في السعرات والاوصاف معروف وآخر اجزائه صدر الحروف واوله
مدار الدنيا ولو لا وسطه لصار الفلك مصدوما ان نقص ثلثاه منه ثلثه نقص ثلثه وان زيد ثلثه
ثلثه حصل ثلثه لو لا اوله لكان اسم العمر مقطوعا ولو لا آخر ثانيه واسطة العمر كان تفريقه
مكسورا من وجه من اوله نصفا فقد كان نصفا ومن عرض نصفه فقد ابعد عنه من العين نصفا
ولو كان اوله لا آخره لم الى غير آخره رئيس العقل وبخر من اوله يتم الدين الحروف
منبع بين جزئه آخره بالتمام وبآخره يتبين حروف كل الكلام لغز الفاضل الشيخ الفاضل الكامل
البارع مولانا محمد بن الشهير بالقدوس الرضي شيخنا ايها الاصحاب الكرام اخبرونا ايها الاحباب
العظام عن اسم قوم في الجبار واوله جبار الفار عن بعض الاشجار وهو بدون ثانيه لم يخبر
وبعض منه اسم لحم من الجزم طرفاه ميزان الفضل عن الكل واولا اوله لصارت الجاذبة مرحومة
السماء وجيسا ذا بانواع الشجر من وجه الارض والبعض من بعض البلدة في الوعي ثانيه
العرفات وهو جنس منه الكرامات اوله بعض الاحجار وآخر ثانيه في الاخبار ولو لا اوله
التميز عن بعض الحرس وحرم الصلوة مع الهناء مع لحم الكبش والنفاس جنبا اوله عقد

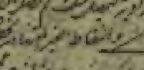
بسم الله الرحمن الرحيم











طرق چهل و دو خانه‌ای شطرنج بر شش سطر

۴۶	۷	۲۰	۳۳	۴۴	۵	۱۸	۳۱
۲۱	۳۴	۴۵	۶	۱۹	۳۲	۴۳	۴
۸	۴۷	۶	۵۵	۶۲	۵۳	۳۰	۱۷
۳۵	۲۲	۶۳	۵۲	۵۹	۵۶	۳	۴۲
۴۸	۹	۵۸	۶۱	۵۴	۴۱	۱۶	۲۹
۲۳	۳۶	۵۱	۶۴	۵۷	۲۸	۱۳	۲
۱۰	۴۹	۳۸	۲۵	۱۲	۱۵	۴۰	۲۷
۳۷	۲۴	۱۱	۵۰	۳۹	۲۶	۱	۱۴

خلاصه دیگر مربع مسدس

۱۰	۹	۸	۷
۱۲	۹	۶	۵

۶	۵	۴	۳
۴	۳	۲	۱

۱۳	۹	۵	۱
۱۴	۱۰	۶	۲
۱۵	۱۱	۷	۳
۱۶	۱۲	۸	۴

د	ج	ب	ا

صف ا
صف ب
صف ج
صف د

دور

د	ج	ب	ا
ا	ب	ج	د
ج	د	ا	ب
ب	ا	د	ج

صف

د	ج	ب	ا
ب	ا	د	ج
ا	ب	ج	د
ج	د	ا	ب

۱۶	۱۱	۶	۱
۲	۵	۱۲	۱۵
۹	۱۴	۳	۸
۷	۴	۱۳	۱۰